

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**Departamento de Economía Aplicada II (Estructura Económica y  
Economía Industrial)**



**EL VALOR ESTRATÉGICO DE LOS ACUERDOS  
DE COLABORACIÓN PARA LA ADQUISICIÓN DE  
CONOCIMIENTO EN PROCESOS ABIERTOS DE  
INNOVACIÓN: CON ESPECIAL ATENCIÓN AL  
SECTOR DE LAS TIC EN ESPAÑA.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR**

**PRESENTADA POR**

**María Guadalupe Calderón Martínez**

Bajo la dirección de los doctores

Patricio Morcillo Ortega  
Luis Rubio Andrada

**Madrid, 2010**

DOCTORADO INTERUNIVERSITARIO EN ECONOMÍA Y GESTIÓN DE LA  
INNOVACIÓN Y POLÍTICA TECNOLÓGICA.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA II.  
ESTRUCTURA ECONÓMICA Y ECONOMÍA INDUSTRIAL

TESIS DOCTORAL

EL VALOR ESTRATÉGICO DE LOS ACUERDOS DE COLABORACIÓN PARA LA  
ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTO EN PROCESOS ABIERTOS DE INNOVACIÓN.

CON ESPECIAL ATENCIÓN AL SECTOR DE LAS TIC EN ESPAÑA.

DIRIGIDA POR

DR. PATRICIO MORCILLO ORTEGA

DR. LUIS RUBIO ANDRADA

ELABORADA POR

MARÍA GUADALUPE CALDERÓN MARTÍNEZ

MADRID, 2010.



## **Agradecimientos.**

En primer lugar deseo reconocer el apoyo del Dr. Patricio Morcillo, catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid, no sólo como director de tesis exigente, sino ante todo como una persona generosa por compartir sus valiosas experiencias, por el tiempo y conocimientos dedicados a la dirección de este trabajo. Asimismo he de manifestar mi más profundo agradecimiento al Dr. Luis Rubio por su cercana supervisión y las ideas novedosas aportadas durante la elaboración de este trabajo.

Agradezco también a los coordinadores y profesores del Programa Interuniversitario de Doctorado en Economía y Gestión de la Innovación y Política Tecnológica, por su labor docente y las habilidades transmitidas en la etapa de investigación. Además quisiera mencionar las facilidades otorgadas por el Departamento de Economía Aplicada II, de la Universidad Complutense de Madrid, para la realización de los estudios del programa doctoral.

Quisiera también agradecer a las autoridades y compañeros de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán - Universidad Nacional Autónoma de México, reconociendo que la elaboración de esta investigación ha sido una gran oportunidad y experiencia, que sin su colaboración no habría sido posible realizar. Con la culminación de este esfuerzo, me gustaría corresponder, de una modesta forma, a toda la ayuda y el ánimo que me han infundido.

Personalmente, ha sido muy grato comprobar que cuento con el afecto de amigos y colegas que han estado presentes a lo largo del doctorado, así como por parte de las extraordinarias personas que conocí en Madrid. Siempre llevaré conmigo el cariño y la calidez con que me han acogido y los momentos compartidos durante mi estancia en esta inolvidable ciudad.

Finalmente pero no por ello menos importante, quiero dedicar este trabajo a mi familia por su incondicional apoyo y por todo el amor que me han dado a lo largo de mi vida.

Guadalupe Calderón.

Madrid, 2010.



# Índice

Introducción.....	1
Objetivos e hipótesis.....	5
Estructura de la investigación.....	9
Primera Parte.....	17
1. Una introducción a la teoría de la innovación empresarial.....	17
1.1. Naturaleza del cambio.....	18
1.2. Concepto de innovación.....	19
1.3. Principios de innovación.....	21
1.3.1. Grado de novedad de la innovación.....	23
1.3.2. Naturaleza de la innovación.....	24
1.3.3. Tipos de innovación.....	25
1.3.4. Gestión de la innovación.....	27
1.3.5. Obstáculos a la innovación.....	29
1.4. Evolución del concepto de innovación.....	32
1.5. Modelos sobre el proceso de innovación.....	35
1.5.1. Modelos lineales.....	37
1.5.2. Modelos interactivos.....	39
1.5.3. Modelos integrados.....	42
2. Procesos abiertos para la innovación.....	49
2.1. Antecedentes a los procesos abiertos de innovación.....	50
2.2. Factores de cambio en la lógica de los procesos cerrados de innovación.....	52
2.3. Modelos de carácter estratégico.....	55
2.3.1. Redes de colaboración.....	56
2.3.2. Sistema Nacional de Innovación.....	59
2.3.3. Triple Hélice.....	62
2.4. Modelos de carácter organizativo.....	64
2.4.1. Iniciativas internas de cooperación.....	65
2.4.2. Iniciativas externas de cooperación.....	69
3. Dimensiones estratégicas de los procesos abiertos de innovación.....	83
3.1. Características de los procesos abiertos para la innovación.....	84
3.2. Implementación de los procesos abiertos de innovación.....	90
3.2.1. Cultura organizacional.....	91
3.2.2. Modelo de negocios.....	94
3.3. Aplicaciones de procesos abiertos para la innovación.....	96

3.3.1.	Los usuarios como fuente de innovación.....	97
3.3.2.	La innovación de código abierto (open source). ....	100
4.	El papel de los procesos abiertos en la gestión de la innovación en las empresas. ....	107
4.1.	Complejidad en los procesos abiertos.....	108
4.2.	El factor humano en los procesos abiertos.....	111
4.2.1.	Liderazgo .....	111
4.2.2.	Trabajo en Equipo.....	112
4.2.3.	Motivación .....	113
4.3.	Aspectos organizacionales en los procesos abiertos.....	114
4.3.1.	Estructuras organizacionales. ....	114
4.3.2.	Competencias esenciales.....	119
4.4.	Diferentes prácticas en procesos abiertos de innovación.....	124
5.	Búsqueda, adquisición y protección del conocimiento en procesos abiertos para la innovación.....	131
5.1.	Mecanismos de búsqueda del conocimiento en procesos abiertos.....	131
5.1.1.	Cooperación y competencia como fuente de conocimientos.....	134
5.1.2.	Colaboración con competidores .....	136
5.1.3.	Cooperación universidad-empresa.....	139
5.2.	Adquisición del conocimiento en procesos abiertos de innovación. ....	141
5.3.	Protección del conocimiento en procesos abiertos de innovación.....	146
5.3.1.	Patentes .....	147
5.3.2.	El secreto industrial. ....	149
5.3.3.	Bienes complementarios. ....	151
5.3.4.	Gestión de la propiedad intelectual e industrial y procesos abiertos.....	152
	Segunda Parte .....	161
6.	Contexto económico y tecnológico del sector TIC en España. ....	161
6.1.	Definición general del sector TIC.....	162
6.2.	Contexto del sector TIC en España.....	165
6.3.	Iniciativas regulatorias y de cooperación del sector TIC en España.....	173
6.4.	Análisis del registro de patentes y las tendencias en acuerdos de colaboración por parte de empresas del sector TIC en España. ....	177
7.	Contraste empírico utilizando el registro de patentes por parte de empresas del sector de las TIC en España (1999-2007). ....	183
7.1.	Hipótesis.....	184
7.2.	Características metodológicas del estudio. ....	187
7.3.	Medición de las variables.....	191
7.4.	Análisis descriptivo de los datos.....	197
7.5.	Estimación del modelo .....	212

8. Características de empresas en el sector de las TIC en España y la incorporación socios en procesos de innovación.....	221
8.1. Características del análisis cluster.....	221
8.2. Datos y metodología .....	222
8.3. Resultados del análisis por conglomerados .....	224
8.4. Descripción de cada uno de los grupos resultantes del análisis clúster .....	234
Conclusiones y futuras líneas de investigación.....	241
Problemática abordada. ....	241
Resultados a cerca del contraste empírico utilizando el registro de patentes por parte de empresas del sector de las TIC en España (1999-2007). ....	245
Conclusiones sobre las características en común de empresas en el sector de las TIC en España y la incorporación socios en procesos de innovación. ....	251
Conclusiones generales. ....	255
Futuras líneas de investigación. ....	259
Bibliografía .....	263
Anexos .....	281
Anexo 1 .....	281
Anexo 2 .....	283
Anexo 3 .....	285
Anexo 4 .....	289
Anexo 5 .....	297





## **Introducción.**

Una parte central en los procesos de innovación se refiere a la forma en que las empresas buscan nuevas ideas que materializar y comercializar. En este contexto, se han adoptado estrategias que implican el uso de una amplia gama de actores y fuentes de conocimiento que permitan alcanzar y mantener las innovaciones (Schumpeter, 1912; Rosenberg, 1982; Von Hippel, 1986; Chesbrough, 2003a). El concepto de procesos abiertos para la innovación, se define como una estrategia en la manera de reorganizar, exteriorizar y mejorar la forma de innovar, mediante la colaboración con otras organizaciones y agentes, incluyendo en estos acuerdos, las actividades de I+D+i, la gestión de la propiedad intelectual-industrial, la búsqueda de fuentes externas de conocimiento y los mecanismos alternativos de salida al mercado.

El establecimiento de mecanismos de colaboración con otras entidades se considera uno de los ejes centrales de los procesos abiertos, de ahí que nuestra idea principal sea analizar y describir la adquisición de conocimientos, como resultado de una innovación conjunta. En la revisión de la literatura hemos visto que los procesos abiertos conforman un modelo definido por la interacción de un gran número de variables, en esta investigación nos concentramos en el análisis de la influencia de aquellos factores relacionados con el uso de fuentes externas de conocimiento y las características de los participantes en el establecimiento de acuerdos de colaboración.

La investigación a desarrollar se basa en la siguiente consideración: para que un proceso de innovación abierto optimice sus resultados es imprescindible que se aborden, por parte de socios, las condiciones de funcionamiento a las que está sujeta la cooperación entre empresas, que, además de ser socias temporales pueden ser competidoras. Es decir, proponer la definición de las funciones de cada uno de los participantes, por una parte, y las normas de desarrollo, explotación y control de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D+i, por otra.

Muchas de las prácticas mencionadas no son nuevas; es más se han venido investigando desde hace décadas tanto en la literatura, como en diversos estudios empíricos existentes a cerca de temas como las redes de colaboración (Saxenian, 1994; Castells, 1996; Shapiro y Varian, 1998), los Sistemas Nacionales de Innovación (Lundvall, 1992; Freeman, 1993 y Metcalfe, 1995), las iniciativas de cooperación para

la adquisición de conocimientos (Mintzberg, 1983; Nonaka y Takeuchi, 1995), los acuerdos de colaboración (Hagedoorn y Narula, 1996; Narula 2003), la innovación por el usuario (Von Hippel, 1986), el modelo *Open Source* (Lakhani y Von Hippel, 2003; West y Gallager, 2006; Henkel, 2006), etc. Sin embargo, el agruparlas y organizarlas en un modelo que englobe varios de estos conceptos sí es una nueva propuesta que aporta una visión renovada en la gestión del desarrollo de negocios y la I+D+i. Los flujos externos de tecnología, experiencias y conocimientos mediante el trabajo colaborativo a los que llamamos innovación abierta (Chesbrough 2003a) o procesos abiertos para la innovación, incluso han llegado a convertirse en una herramienta fundamental en algunas empresas, al introducirse un modelo que por medio del reconocimiento de sus competencias esenciales, les permita identificar, por un lado, las áreas en las que resulta propicio obtener ideas del exterior, y, por otro, detectar aquellos productos o servicios en los que, estratégicamente, se busque la explotación por terceros y generar así un modelo de negocios que aporte elementos para la creación de valor.

En este estudio se abordan temas que parten de disciplinas pertenecientes a las Ciencias Económicas, como Economía Aplicada y Organización de Empresas, que primero nos han llevado a la adquisición de conceptos para definir las líneas de investigación, que en consecuencia nos permitan alcanzar nuestros objetivos y responder a las preguntas de investigación. En particular en el ámbito de la empresa los conocimientos en Economía, Organización y Dirección de la Innovación Tecnológica nos han proporcionado las bases a cerca de la gestión de la innovación. Asimismo, los elementos acerca de Dirección y Gestión Estratégica de la Innovación nos dan una dimensión estratégica del proceso innovador. La adquisición de elementos en economía del conocimiento, su gestión e indicadores en materia de innovación, en cuanto a la Política del Cambio Tecnológico nos han permitido reconocer la importancia del conocimiento. Además, fue posible situar en su contexto los elementos estudiados, al abordar los temas de Políticas de I+D e Innovación en el ámbito de la Unión Europea.

Asimismo, fue posible realizar la transición de los aspectos teóricos al ámbito empírico con los estudios en Economía de la Innovación e Internacionalización y complementar el marco teórico para dar paso a nuestro estudio práctico. De esta forma, hemos obtenido las herramientas para el análisis cuantitativo y cualitativo, y la evaluación de modelos y sistemas.

Debe advertirse que este trabajo de investigación no trata sobre la Sociedad de la Información, ni acerca del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como herramientas en los procesos abiertos de innovación. Si bien son temas también de gran actualidad, las páginas que a continuación exponemos persiguen un objetivo distinto en nuestro ámbito de estudio, pues tratamos de hacer un análisis de cómo innovan las empresas del sector de las TIC en el contexto español, en un entorno de colaboración, de cuáles son las características de los agentes que intervienen en sus procesos innovadores, y de las relaciones que se establecen entre estos últimos.

Sólo a modo de introducción y para establecer el punto de partida, podemos mencionar que se ha prestado especial atención a las características del sector, pero no señalamos referencias sobre aspectos generales del Sistema Español de Innovación. Por otro lado, hemos extraído la información para nuestro estudio a partir de los datos contenidos en 345 patentes, registradas por empresas españolas en dicho sector, que reúnen las características establecidas en la metodología que señala nuestro estudio. No obstante, los resultados obtenidos deben ser matizados ya que el uso de patentes como fuente de conocimiento lleva asociado un conjunto de dificultades como la existencia del secreto industrial y, el hecho de que en determinados sectores el ciclo de vida de los productos es muy corto por lo que no resulta de interés patentar. A pesar de estas dificultades, creemos que la decisión de utilizar patentes resulta válida por representar la culminación de un esfuerzo, en este caso por parte de varias organizaciones que emprendieron de manera conjunta la actividad innovadora, poniendo de relieve no sólo la intensidad de su actividad inventiva, sino también su capacidad para adaptar sus competencias tecnológicas de cara a la apertura de las propias fronteras organizacionales.

En realidad las empresas pueden innovar usando dos modelos distintos: el primero es seguir un modelo de innovación cerrada (es decir, utilizando sólo los recursos y conocimientos internos de la compañía); y el segundo, que consiste en utilizar un sistema de innovación abierta (*Open Innovation*) donde se combinan fuentes de conocimiento internas con fuentes de conocimiento externas. Pensamos que estos modelos surgen motivados por la necesidad de potenciar la capacidad de innovación. De este modo, las empresas de base tecnológica, universidades, centros de investigación, etc., disponen de conocimientos y tecnologías que las empresas deben capturar e integrar en sus procesos de innovación de un modo efectivo.

Es, por lo tanto, interesante diagnosticar la situación actual, en busca de oportunidades así como de debilidades, en lo que a este sistema sectorial se refiere, para ser capaces de generar elementos pragmáticos que incidan en su mejora. Este trabajo de investigación pretende ser una modesta contribución a ello, por lo que se desea que este documento, constituya una aportación empírica al conocimiento actual considerando, desde luego, su alcance y las propias limitaciones del estudio.

## Objetivos e hipótesis.

Actualmente se ha identificado el surgimiento de un modelo de gestión de los procesos de innovación adaptado a la necesidad de abrir las fronteras organizacionales y combinar tecnologías y conocimientos desarrollados tanto de manera interna como externa. Este modelo abierto influye en la gestión y en las áreas estratégicas de la organización. Por ello es fundamental dirigir nuestra atención hacia cómo se innova y cómo se gestionan dichos procesos.

Dado que la innovación abierta tiene como idea central concebir la innovación como un sistema en el que participan tanto agentes internos como externos a la organización, esta nueva propuesta es la antítesis del modelo tradicional de innovación, donde se sigue un proceso lineal en el que las actividades de I+D desarrolladas en el seno de la organización dan como resultado un prototipo de producto o servicio y posteriormente se lleva a cabo su diseño e implementación final con su posterior distribución y venta.

En un proceso de innovación abierta es necesario hacer uso tanto de conocimientos y competencias internas como externas, dándoles la misma importancia. Además es imprescindible la estrecha colaboración con otras organizaciones expandiendo así los mercados existentes y accediendo a nuevos mercados. Las fronteras de la organización, parecen hacerse más porosas dificultando en momentos la identificación, durante este proceso, de lo que está dentro y fuera de la organización.

Un elemento que hemos de considerar es que el conocimiento se encuentra ampliamente distribuido en multitud de países, organizaciones y personas. Debido a lo cual, resulta clave para las organizaciones identificar el conocimiento necesario para llevar a cabo su estrategia y metabolizarlo con el existente en el seno de la organización. Nuestra investigación, por lo tanto, pretende dar cumplimiento a dos objetivos esenciales. El primero de ellos es **comprobar los factores que caracterizan el establecimiento de relaciones de colaboración, para la adquisición de conocimiento en el desarrollo de las actividades de innovación.**

Sin embargo el paso de un modelo de innovación cerrado a otro más abierto no sólo requiere cambios en el proceso de innovación. Los cambios deben ser estructurales,

desde la cultura organizacional hasta el modelo de negocio, pasando por las tecnologías, la gestión de la propiedad intelectual, etc. Se trata por tanto de un cambio del modelo imperante en la organización que permite a la organización ser más rápida que la competencia y aportar mayor valor añadido. El segundo de nuestros objetivos es **identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan explicar la elección estratégica de incorporar socios en los procesos de innovación e involucrarse en el entorno abierto.**

En la primera parte de nuestro estudio empírico deseamos conocer si las patentes pueden proporcionar información acerca de los procesos de innovación de las empresas solicitantes y responder a una serie de preguntas:

¿Cuáles son los elementos que influyen positivamente en el establecimiento de acuerdos de colaboración?

¿El uso de patentes, como fuente externa de conocimientos para la innovación, se relaciona de manera positiva con el establecimiento de acuerdos de cooperación?

¿En su propósito por incorporar conocimientos externos, las empresas llevan a cabo una exploración suficiente en cuanto a variedad y amplitud de búsqueda?

¿La búsqueda de conocimientos hacia el exterior de la empresa, se relaciona positivamente con el establecimiento de acuerdos de cooperación?

Desde una perspectiva teórica, y con la idea de proveer un marco conceptual robusto para el desarrollo de la investigación, se ha realizado una revisión y análisis de literatura especializada en los campos de la teoría de la innovación y los procesos abiertos, así como en la definición del contexto del sector de las TIC en España. Esto nos permite efectuar la formulación de las hipótesis para dar respuesta a las preguntas anteriormente planteadas.

H1: El número de inventores que intervienen en los procesos de innovación tiene una relación positiva con en el establecimiento de acuerdos de cooperación.

H2: La incorporación de inventores extranjeros en los procesos de innovación influye en la presencia de acuerdos de cooperación.

H3: El uso de patentes como fuente externa de conocimientos para la innovación influye positivamente en el establecimiento de acuerdos de cooperación.

H4: La incorporación de patentes extranjeras como fuente externa de conocimientos tiene relación con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

H5: El número de patentes incorporadas en los procesos de innovación, se relaciona con la participación en acuerdos de cooperación.

H6: La variedad de fuentes externas de conocimiento incorporadas en procesos de innovación, se relaciona positivamente con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

H7: El uso de artículos científicos como fuente externa de conocimientos para la innovación se relaciona de manera positiva con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

El segundo objetivo, que es la identificación de características comunes entre empresas del sector de las TIC en España que puedan explicar la elección estratégica de incorporar socios en los procesos de innovación e involucrarse en el entorno abierto. Nos ha llevado a tratar de detectar aquellas características que se manifiestan cuando varios socios participan en procesos de innovación, para ello deseamos observar si éstos reúnen aspectos en común que pudieran darnos información adicional acerca de las estrategias respecto al establecimiento de acuerdos de colaboración, por lo cual hemos planteado las siguientes preguntas para responder a este segundo objetivo:

¿Es posible dentro de un sector agrupar las características que determinan los factores que influyen positivamente en la apertura de los procesos de innovación?



¿El aumento en la complejidad en los procesos de innovación está presente junto con la apertura del entorno organizacional de la empresa?

Para los estudios cuantitativos, hemos obtenido los datos a partir de patentes registradas por empresas del sector de las TIC, de acuerdo a los códigos de la Clasificación Internacional de Patentes asignados a dicho sector. Estas patentes tienen en su registro el número de prioridad española y se han tomado en cuenta aquellas en donde por lo menos, uno de los solicitantes sea nacional, excluyendo donde alguno de los titulares sea el propio inventor, ya que nuestra búsqueda está orientada de forma exclusiva hacia las empresas y sus socios en procesos de innovación.

Recogiendo dicha información por medio del portal de búsqueda de la Oficina Española de Patentes y Marcas, que proporciona el acceso a los datos a través de [esp@cenet](mailto:esp@cenet), generamos una base de datos propia. La recogida de datos inició previamente durante el desarrollo del trabajo de investigación con el que se sustentó el examen de suficiencia investigadora, para analizar la importancia y uso de patentes en procesos abiertos para la innovación, en sus dos amplias perspectivas: a) El uso de patentes como fuente de conocimiento *–input–*, b) Las patentes como resultado de estos procesos *–output–*, que arrojarían un conjunto de variables para su posterior estudio econométrico. Para esta tesis, se delimitó el periodo de tiempo que abarca desde el año 1999 hasta el 2007, tal y como se explica en la metodología.

Continuando con el estudio de investigación hemos desarrollado diversos análisis descriptivos, estadísticos y econométricos, en la población obtenida, para intentar responder a las preguntas planteadas y aportar información sobre el comportamiento en la apertura de los procesos de innovación en empresas que han patentado en el sector de las TIC en España.

Sintetizando nuestras ideas, la investigación que pretendemos desarrollar se basa en la tesis de que para que un proceso de innovación abierto optimice sus resultados es imprescindible que se aborden por parte de los colaboradores, que en el caso de empresas además de ser socias temporales son competidoras, las condiciones de funcionamiento a las que está sujeta la cooperación. Es decir la definición de las funciones de cada uno de los participantes, por una parte, y las normas de desarrollo, explotación y control de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D, por otra.

## **Estructura de la investigación.**

Nuestro trabajo está estructurado en dos partes, además de un apartado donde se presentan las conclusiones y futuras líneas de investigación. Los primeros cinco capítulos constituyen la primer parte, es decir el marco teórico de la tesis, que aportan los elementos necesarios para definir las variables que permitan responder a nuestras preguntas de investigación. Posteriormente se presenta, en la segunda parte, el estudio empírico el cuál hemos dividido en dos secciones de acuerdo a nuestros objetivos, y ha sido desarrollado sobre una base de datos propia creada con información contenida en las patentes consultadas a través de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

El primero de nuestros capítulos, inicia con una revisión de la literatura sobre el concepto de innovación y acerca de distintos modelos que agrupan los elementos que intervienen en el proceso de innovación y han contribuido, en su momento, a explicar cómo se llevan a cabo dichos procesos. Dentro de este capítulo se puntualizan los factores que han dado lugar a la naturaleza del cambio y cómo han ido evolucionando los modelos de acuerdo al surgimiento de nuevas necesidades en la gestión y a los avances en el entorno. Tratamos de exponer cómo este dinamismo propicia que las organizaciones se vean cada vez más inmersas en un ambiente turbulento que marca patrones de ruptura en la forma en que tradicionalmente se han venido llevando a cabo las actividades empresariales. En este punto nos referimos únicamente al entorno cerrado, hacia el final daremos la pauta para continuar con la introducción a los procesos que se sitúan dentro del contexto abierto.

El capítulo dos, comienza citando los antecedentes del contexto abierto de innovación para, en seguida, analizar los factores de cambio en la lógica de los procesos cerrados que marcan la pauta para modificar las estrategias hacia entornos más abiertos. Aquí empezamos a describir los diferentes modelos que surgen en este tema, primero proponemos un conjunto que agrupa los modelos de carácter estratégico. Dentro de éste encontramos aquellas estrategias organizacionales que involucran a la empresa con su medio y se aplican en un ámbito más amplio produciendo alianzas entre los principales agentes del entorno económico, político y social. Por otro lado, definimos también los modelos de carácter organizativo, que son más estructurantes y se diseñan en un medio más reducido con el destacado protagonismo de la empresa.

La revisión anterior, da lugar a la descripción de los procesos abiertos. En nuestro tercer capítulo abordaremos las características estratégicas, así como ejemplos sobre el desarrollo de este tipo de procesos de innovación. Aquí nos introducimos en el análisis de diferentes aplicaciones para quienes desean explotar esta modelo, profundizando en dos de ellas, para mostrar como se relacionan las organizaciones, ya sea, a través de sus individuos o de forma institucional y cuál es la finalidad que persigue cada uno de los participantes que han decidido innovar de manera conjunta. Las aplicaciones se refieren a los usuarios como fuente de innovación y en seguida a la innovación de código abierto –*open source*– y las implicaciones de cada una. Cabe mencionar que las diferencias existentes entre las formas de colaboración no siempre están claramente delimitadas, ya que los modelos comparten o combinan algunos de sus elementos.

Una vez que hemos abordado la definición del contexto abierto y algunas de sus características ejemplificando sus aplicaciones, toca ahora hablar sobre el papel de estos procesos en los sistemas de gestión de la innovación en las empresas. Analizamos diferentes mecanismos de implementación, que han resultado de casos exitosos en empresas que optaron por este modelo de innovación y han documentado sus experiencias y aplicaciones. Estos elementos aportan conocimientos en el ámbito de la gestión de la innovación, resultando de utilidad para nuestra investigación al momento de construir el marco teórico. Para ello, nos hemos propuesto describir en este punto la complejidad de los procesos abiertos, hablamos también sobre el factor humano y sus implicaciones en el aspecto organizacional, tanto en la estructura así como en las competencias esenciales. Recordando que durante el tercer capítulo describimos un par de ejemplos –*user innovation* y *open source*– con el fin de ilustrar las características de los procesos abiertos, ahora expondremos la forma de llevar estos procesos a la práctica. Estos elementos descriptivos han sido analizados desde diversas perspectivas, en algunos estudios se ha tratado de sintetizar las mejores prácticas puestas en marcha por diferentes empresas, en otros la forma de acceder a la tecnología externa. Para nuestra investigación, haremos énfasis básicamente en los medios por los cuales la empresa accede a la tecnología y a los mercados externos.

De esta forma, nos trasladamos hasta el punto donde culminan los procesos de innovación, es decir la adquisición, apropiación y protección del conocimiento. Así, nuestro quinto capítulo correspondiente al último apartado del marco teórico, se inicia con los mecanismos de búsqueda del conocimiento, aquí nos aproximamos a dos

conceptos que encontraremos también en nuestro estudio empírico, nos referimos a la cooperación y la competencia como fuente de conocimientos. Para concluir este apartado es preciso detallar cómo las empresas en este entorno han establecido los medios para la adquisición y apropiación del conocimiento, y la gestión de la propiedad intelectual e industrial.

Para hacer una transición del marco teórico al estudio empírico, fue necesario introducirnos antes en el contexto de estudio por lo que el sexto capítulo nos sirve como enlace para situar el ámbito económico y tecnológico del sector TIC en España. Para el análisis empírico, en el trabajo de investigación hemos dividido nuestro estudio en dos partes. La primera dedicada al análisis descriptivo y propuesta de un modelo que permita explicar el establecimiento de acuerdos de colaboración en procesos abiertos de innovación, para la adquisición del conocimiento. Verificamos el ajuste entre el modelo propuesto y los datos obtenidos a partir del registro de patentes, con la interpretación de los resultados de la Regresión Logística, que aplicada a las variables seleccionadas nos permitirá confirmar o rechazar las hipótesis planteadas. Por otro lado, en la segunda parte, se efectúa un Análisis Clúster con el fin de identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan motivar a elegir como estrategia la incorporación de socios en los procesos de innovación. Por lo tanto en este capítulo desarrollamos el estudio del contexto económico y tecnológico del sector como argumento previo al análisis estadístico de los datos. Nos referimos en esta parte a datos generales en aspectos tales como el contexto de los mercados que integran el sector y también a cerca de iniciativas regulatorias y de cooperación. A continuación, fundamentamos las características de nuestro análisis descriptivo con base en el registro de patentes y las tendencias en acuerdos de colaboración por parte de empresas del sector TIC en España.

Los siguientes dos capítulos integran nuestro estudio empírico, el séptimo se refiere al contraste empírico utilizando el registro de patentes por parte de empresas del sector de las TIC en España para el cuál hemos fijado el periodo de 1999 a 2007. Una vez que hemos situado nuestro contexto de estudio en el sector de las TIC, es necesario describir la metodología utilizada para codificar la información obtenida en datos útiles para el planteamiento de las variables que nos lleven a formular el modelo que pretende explicar nuestro fenómeno de estudio. Tal y como señalamos en el capítulo anterior, empezaremos con el análisis descriptivo de los datos y en seguida presentamos los resultados de la regresión logística aplicada al modelo propuesto para responder a las preguntas de nuestro primer objetivo de investigación.

Sin embargo aún resta por identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan motivar a elegir como estrategia la incorporación de socios en los procesos de innovación. En el último capítulo podremos completar nuestro objeto de estudio a fin de responder a los objetivos inicialmente planteados y emitir unas conclusiones globales sobre nuestro tema de investigación. Para concluir el estudio empírico, y dar cumplimiento al segundo objetivo de nuestra investigación, aplicaremos la técnica de análisis por conglomerados a las variables obtenidas para identificar, en los grupos que resulten, elementos significativos para describir una clasificación que nos aporte información sobre la apertura en la búsqueda de conocimientos.

Finalmente, en un último apartado, hemos conjuntado nuestros puntos de vista sobre los resultados obtenidos a lo largo de la tesis, para plasmar una discusión final y proponer futuras líneas de investigación.

# Primera parte

## **Marco teórico**



# CAPÍTULO 1

**Una introducción a la teoría  
de la innovación empresarial**





## **Primera Parte**

### **1. Una introducción a la teoría de la innovación empresarial.**

---

Para situar nuestro marco de referencia, iniciaremos este estudio explorando los antecedentes, conceptos y características sobre los procesos de innovación, que nos permitirán dar paso al análisis de los procesos abiertos. La innovación no surge de manera espontánea, sino que se genera por el trabajo de agentes innovadores con capacidades y disposiciones, las cuales, a su vez, requieren de un entorno propicio (OECD, 2005b). Sin embargo, el aparente declive en las competencias innovadoras, hace que las empresas experimenten cambios en la forma de organizar sus procesos y disponer de sus recursos en la creación de nuevos productos o servicios. Debido a los avances tecnológicos y a los flujos de información, el conocimiento se considera, el motor central del crecimiento económico y la innovación.

Tradicionalmente, las estrategias innovadoras empresariales, se inclinan hacia el desarrollo de tácticas que permitan a las empresas diferenciarse y a la vez protegerse de las posibles imitaciones de sus competidores. Sin embargo, considerar una estrategia de protección de la innovación como algo estático y endógeno a la empresa es erróneo porque ésta constituye un espacio social que se relaciona con el entorno. Por lo tanto, la supervivencia y crecimiento de cualquier compañía no sólo depende de la composición actual de su cartera de competencias o de cómo sepa explotarla. El carácter dinámico que favorece la adaptación continua de la empresa al medio surge de su capacidad de aprendizaje y ésta incluye toda clase de iniciativas acometidas con agentes externos para detectar e identificar las tecnologías de futuro, intentar captarlas, dominarlas e integrarlas con el propósito de hacer un uso singular de las mismas.

Debido a los avances tecnológicos y al aumento en los flujos de información, el conocimiento se considera el motor central del crecimiento económico y la innovación

(Dosi, 1988; Freeman, 1995). Frente a los factores trabajo y capital, la evidencia disponible permite afirmar que en las economías actuales, principalmente entre las de mayor nivel de desarrollo, la riqueza proviene de factores creados, fruto del esfuerzo y las acciones deliberadas de personas y organizaciones. Entre todos ellos, el conocimiento alcanza un lugar principal, debiéndose desarrollar las formas de creación de nuevas bases que permitan también acceder de manera eficiente al conocimiento tecnológico generado por otros agentes del sistema productivo y propiciar así el crecimiento económico (Romer, 1986; Lundvall, 1992; Freeman, 1995).

En este punto, además de los conceptos sobre innovación, trataremos de recalcar la importancia que para la empresa tiene el entorno, como medio de generación de ideas. Saber explotar estas fuerzas del ambiente en el que evoluciona la empresa, implica saber gestionar la red de colaboración entendida como un conjunto de relaciones que permite aprovechar las ideas de otros miembros de la red. Resulta interesante que las empresas cooperen y den valor a esta dimensión externa porque recordemos que la cultura en general, y la cultura empresarial, en particular, es el aprovechamiento organizacional y social del conocimiento. Las fuentes externas complementan los conocimientos de la organización. Ahora es evidente que en el caso de cooperación externa, será imprescindible fijar claros controles de gestión para evitar la transmisión de capacidades o habilidades básicas sobre las que descansan las competencias esenciales de la empresa, así como definir las estrategias para la protección y apropiación de los conocimientos obtenidos a partir de los procesos de innovación.

### **1.1. *Naturaleza del cambio.***

El ritmo y alcance de los cambios que se están produciendo en las organizaciones y en las actividades que desarrollan, la globalización e intensificación de la competencia, el avance tecnológico, el aumento de las exigencias de los consumidores y los cambios en los modelos de legislación son algunos de los factores que están haciendo del cambio un imperativo del actual nivel de competitividad (COTEC, 2001).

La experiencia muestra cómo aquellas organizaciones que no se han adaptado al cambio están viendo reducida su capacidad competitiva. Asimismo, se observa que ninguna organización, con independencia de su tamaño o posición en el mercado, permanece inmune a este proceso de cambio. Sin duda la asimilación y generación de

innovaciones es uno de los factores que ha contribuido a la introducción del cambio en la empresa y al mantenimiento de su competitividad.

La permanencia de una empresa, inclusive si se habla de mercados maduros y estables, proviene de factores tan variados como diseño, calidad o adaptación del producto a las características específicas de los clientes. Como consecuencia de éstas y otras observaciones, en los últimos tiempos se está generando una dinámica orientada a fomentar su capacidad de innovación, ya que las organizaciones que incorporan la innovación a sus procesos y adoptan una actitud abierta al cambio se posicionan mejor en el mercado global, incorporando así en sus estrategias organizacionales, procesos permanentes de innovación. Se trata de un proceso continuo (COTEC, 2001), que implica que, en las organizaciones que emprenden este camino, la innovación no tiene un punto final, si no que se incorpora a la propia estrategia de la empresa.

## **1.2.      *Concepto de innovación.***

Hoy en día la percepción sobre la innovación desde el ámbito académico ha cambiado (Fagerberg, 2005), la economía que de forma tradicional se ha ocupado de estudiar la distribución de los recursos y sus efectos económicos, se ha visto enriquecida por el enfoque multidisciplinario en diferentes aspectos.

Con el fin de situar el concepto de innovación, es conveniente hacer una distinción entre invención e innovación. La invención es la primera idea para un nuevo producto o proceso, mientras que la innovación es el primer esfuerzo por llevarlo a la práctica. Una innovación es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas (OECD, 2005b). Resumiendo, sus características es de carácter organizacional, resultado de un proceso continuo (innovaciones interrelacionadas y complementarias), tiene carácter dinámico, es de naturaleza sistémica, se caracteriza por la incertidumbre, y es crucial para el crecimiento económico.

La tecnología en general, y el conocimiento, en particular, han aumentado en complejidad, incrementando a su vez la importancia de las relaciones entre empresas

y otras organizaciones para adquirir conocimiento especializado. En este punto, lo fundamental son los procesos interactivos que permiten generar e intercambiar dicho conocimiento dentro de las empresas y con otras organizaciones (OECD, 2005b). Aunque la I+D juega un papel vital en el proceso de innovación, buena parte de la actividad innovadora, se sustenta en interacciones con otras empresas e instituciones públicas de investigación o en una estructura organizativa que fomente el aprendizaje y explote el conocimiento.

En un mundo cada vez más integrado, en el que las tecnologías de la información, los transportes y las comunicaciones facilitan y refuerzan el funcionamiento e interacción de las organizaciones, los sistemas productivos y los mercados adquieren dimensión global. Los estados ceden liderazgo en los procesos de cambio tecnológico y económico a las empresas innovadoras. Por ello, son importantes tanto el entorno como los vínculos entre los diferentes agentes que lo integran (Furman *et al.*, 2002). Esta relación entre la infraestructura de innovación y los agentes es recíproca, es decir para un determinado ambiente, el resultado innovador tenderá a incrementarse con la fuerza de la infraestructura común de innovación y viceversa. La complejidad se ha incrementado, por lo que se necesita mayor especialización en la búsqueda y producción del conocimiento. Dada la intensidad de capital de estas actividades y el riesgo inherente a la innovación, las empresas no pueden mantenerse omnipresentes, en un entorno dinámico no es posible interiorizar o asumir todos los procesos, a través de una empresa filial en cada ubicación geográfica (Narula, 2003) y, en muchos casos no es posible ni necesario.

Dentro del ámbito de la empresa uno de los factores que afectan al éxito de la innovación es la coordinación del aprendizaje organizacional<sup>1</sup>. Siendo el principal reto para las empresas innovadoras, mejorar la coordinación de la búsqueda y generación de conocimiento y su aplicación comercial (Reger, 2003).

En el presente trabajo abordaremos el análisis de las alianzas de colaboración, cuyo objetivo es adquirir conocimiento que ha sido generado fuera de las fronteras organizacionales. Sin embargo, para que esto sea posible deberán existir las condiciones que favorezcan el desarrollo de prácticas que permitan asumir los riesgos

---

<sup>1</sup> Desde comienzos de 1980 las empresas multinacionales han aumentado sus actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) por medio de la inversión en países extranjeros. Este crecimiento cuantitativo es acompañado de una dimensión cualitativa a escala, de centros de excelencia en las empresas internacionalizadas. La base es que la capacidad de coordinación de estos centros es una competencia decisiva y centro de un proceso de aprendizaje global.

inherentes a los nuevos campos de actividad, los riesgos derivados de la adopción de nuevos modelos organizativos, nuevas formas de relacionarse institucionalmente o bien, aquellos incorporados a un cambio radical de trayectoria y, por supuesto, los riesgos inherentes al acortamiento en el ciclo de vida de los productos para dar alcance a las innovaciones (Berger, 2005).

Así, encontramos la adopción de diversas estrategias que favorecen la colaboración que van desde la concentración territorial de diversas entidades con características particulares, que contribuyen a la creación de un entorno innovador, hasta el desarrollo conjunto emprendido por iniciativa de las propias organizaciones. En el siguiente punto hablaremos sobre las características que definen los procesos de innovación, para después concentrarnos en la definición de los diferentes tipos de alianzas de colaboración y los alcances que se pueden esperar de cada una de ellas.

### **1.3. *Principios de innovación.***

Las teorías de la innovación, también están relacionadas con el funcionamiento interno de las empresas y con qué tipo de prácticas de negocio se siguen para promover la innovación. Es asimismo importante tener en cuenta la naturaleza del conocimiento, cómo se acumula y cómo fluye entre actores y, cómo los procesos de innovación se expanden a través de sectores, regiones y países, (OCDE, 2005b).

Aunque la innovación y su tipología han sido estudiadas desde diversos ámbitos, dos aspectos han sido los más mencionados en su definición -novedad y aplicación-. De este modo, una invención o idea creativa no se convierte en innovación hasta que no se utiliza para cubrir una necesidad concreta. Esta aplicación supone un proceso de cambio que podríamos considerar microeconómico. Sin embargo, el cambio tiene también un importante componente macroeconómico, ya que el objetivo principal es el de convertir esas mejoras empresariales individuales en mejoras o cambios globales para la sociedad y, para ello, es esencial que se de difusión a la innovación. Se pueden distinguir tres momentos o estados fundamentales en todo proceso de cambio:

- La invención, como creación de una idea generadora de beneficios comerciales, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios.
- La innovación, consistente en la aplicación comercial de una idea. Innovar es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora. Se trata de un hecho económico que, incrementa la capacidad de creación de riqueza de la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales. La definición debe ser entendida en un sentido amplio, pues cubre todo el espectro de actividades de la empresa que presuponen un cambio substancial en la forma de hacer las cosas, tanto en lo que se refiere a los productos y servicios que ella ofrece, como a las formas en que los produce, comercializa u organiza.
- La difusión, que supone dar a conocer a la sociedad la utilidad de una innovación. Éste es el momento en el que un país percibe sus beneficios.

El desarrollo económico de una organización, un país o una sociedad depende de su capacidad para realizar estas tres actividades, variando su importancia relativa en función del tipo de organización y de sociedad. Asimismo, los recursos y habilidades que precisan también son diferentes, ya que la innovación demanda más recursos que la invención, pero no es necesario que el innovador haya realizado previamente la invención, sino que puede tomar y adaptar una realizada por otro. La difusión, por su parte, es más crítica que la innovación, puesto que es el requisito imprescindible para que la sociedad reciba los beneficios de ésta.

El cambio, en una empresa, puede darse a través de innovaciones que se producen por primera vez en la sociedad o a través de innovaciones que han surgido en otro entorno y que ésta asimila en sus prácticas por primera vez. Esta es la razón por la que existe un doble punto de vista a la hora de identificar y valorar las innovaciones: las que son nuevas para la sociedad y las que son nuevas para la organización que las realiza.

Si bien las primeras tienen más mérito, y son las que suelen dar más beneficios, no es menos cierto que las segundas también requieren un cierto esfuerzo, debido al grado de incertidumbre que imponen a la organización, y también proporcionan importantes beneficios. Por ello, es importante la revisión continua de innovaciones introducidas en

otros entornos para poder aprovecharlas lo antes posible, dependiendo del nivel de incertidumbre que la organización sea capaz de aceptar.

Las empresas incorporan la innovación de formas muy diversas, pudiendo hacerlo para obtener una mayor calidad en sus productos o servicios, disminuir costes, ofrecer una mayor gama de productos o servicios, o ser más rápidas en su introducción en el mercado. Cualquiera que sea el caso, su única exigencia es la de implantar el cambio dentro de la organización. Dada la complejidad del proceso de innovación y la diversidad de formas en que las innovaciones tienen lugar en las empresas, se hace necesario llegar a un conjunto de convenciones para definir la naturaleza de la innovación, para ello tomaremos como referencia las definiciones básicas del Manual de Oslo (OECD, 2005b).

Las investigaciones en el campo de la innovación, han conducido a diferentes clasificaciones, entre las que destacamos, por un lado, aquella que utiliza como criterio el grado de novedad de la innovación y, por el otro, la que atiende a su naturaleza.

### **1.3.1. Grado de novedad de la innovación.**

La innovación fomenta el desarrollo económico a través de un proceso dinámico, definido como destrucción creadora, en el cual la tecnología nueva reemplaza a las antiguas (Schumpeter, 1912). Las innovaciones radicales dan lugar a cambios bruscos e importantes, mientras que las innovaciones incrementales alimentan el proceso de cambio, de un modo más amplio. La innovación incremental, se trata de pequeños cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa que, aunque de forma aislada son poco significativas, cuando suceden de forma acumulativa pueden constituir una base permanente de progreso.

Mientras que la innovación radical, implica una ruptura con lo ya establecido. Son innovaciones que crean nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes. Aunque no se distribuyen uniformemente en el tiempo como las innovaciones incrementales, sí surgen con cierta frecuencia. Se trata de situaciones en las que la utilización de un principio científico nuevo provoca la ruptura real con las tecnologías anteriores.



### **1.3.2. Naturaleza de la innovación.**

Es fundamental conocer porqué innovan las empresas, su objetivo último es mejorar su rendimiento, por ejemplo, aumentando la demanda o reduciendo costes. Un nuevo producto o proceso puede ser la fuente de una ventaja competitiva en el mercado para el empresario innovador (OCDE, 2005b). La innovación tecnológica surge tras la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa. Este tipo de innovación se ha asociado a cambios en aspectos relacionados con los medios de producción. La tecnología puede ser creada por la propia empresa o adquirida a cualquier proveedor, público o privado, nacional o extranjero. El único agente imprescindible para que exista innovación tecnológica es la empresa, ya que es la responsable de su utilización para introducir el cambio. Sin embargo, el Manual de Oslo (OECD, 2005b) distingue cuatro tipos: de producto, de proceso, comerciales y organizativas, que se explicarán en detalle en el siguiente punto. El requisito mínimo para que una innovación sea considerada como tal es que el producto, proceso, método comercial o método organizativo sea nuevo para la empresa. Esto incluye, por tanto, productos, procesos y métodos desarrollados por vez primera y aquellos que ha adoptado y han sido desarrollados por otras empresas u organizaciones.

De acuerdo con las definiciones del citado manual, las actividades innovadoras son todas las tareas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo la inversión en nuevo conocimiento, que conducen de manera real o potencial a la puesta en marcha de innovaciones. Algunas de estas actividades pueden ser innovadoras, mientras que otras no son novedosas pero son necesarias. Las actividades innovadoras incluyen también aquella I+D que no se puede imputar en directo al desarrollo de una innovación específica.

La naturaleza de las actividades innovadoras varía de una empresa a otra. Algunas empresas pueden estar dedicadas a proyectos de innovación bien delimitados tales como el desarrollo e introducción de un nuevo producto, mientras que otras empresas pueden dedicarse, a hacer mejoras continuas en sus productos, procesos u operaciones. Ambos tipos de empresas suelen ser innovadoras: una innovación puede consistir tanto en la realización de un cambio significativo, como en una serie de cambios incrementales más pequeños, que, en su conjunto, constituyen un cambio significativo.

No debemos pensar en estos tipos de innovaciones como si de sucesos independientes se tratase, sino más bien como elementos interrelacionados, de tal forma que muchas veces las innovaciones tecnológicas implican o promueven innovaciones organizativas o comerciales.

### **1.3.3. Tipos de innovación.**

Como se ha mencionado, se distinguen cuatro tipos de innovación (OECD, 2005b): innovaciones de producto, innovaciones de proceso, innovaciones comerciales e innovaciones organizativas. La clasificación mantiene el máximo grado de continuidad posible con la definición previa de innovación tecnológica de producto y proceso utilizada en la segunda versión del Manual de Oslo.

Una innovación de producto, es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en sus características o usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en las especificaciones técnicas, los componentes o materiales, el software incorporado o la ergonomía u otros aspectos funcionales. Suelen utilizar nuevo conocimiento o nueva tecnología, o pueden estar basadas en nuevos usos o combinaciones de conocimiento y tecnologías existentes. El término “producto” engloba bienes y servicios. Por tanto, las innovaciones de producto incluyen tanto la introducción de nuevos bienes y servicios como las mejoras significativas en las características funcionales o de uso de bienes y servicios ya existentes.

Una innovación de proceso es la introducción de un método, de producción o de distribución, nuevo o significativamente mejorado. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software. Las innovaciones de proceso pueden tener como objetivo disminuir los costes unitarios de producción o de distribución, aumentar la calidad, o producir o distribuir productos nuevos o mejorados. Los métodos de producción incluyen las técnicas, el equipo y el software utilizado para producir los bienes o servicios. Por ejemplo, son nuevos métodos de producción la introducción de un nuevo equipo de automatización en una cadena de montaje o la introducción de un diseño asistido por ordenador para el desarrollo de un producto. Los métodos de distribución afectan a la logística de la empresa, e incluyen los equipos, el software y las técnicas de abastecimiento de los insumos, que influyen en la localización de inventarios dentro de la empresa y en la distribución de productos finales. En los servicios, las

innovaciones de proceso incluyen métodos nuevos o mejorados para la creación y la producción de los mismos. Este tipo de innovaciones también incluyen las técnicas, equipos o software, dedicados a los servicios auxiliares, tales como compras, contabilidad, informática y mantenimiento.

Una innovación comercial, es la introducción de un nuevo método de comercialización que entrañe importantes mejoras para el diseño o presentación del producto, en su posicionamiento, en su promoción o en su precio. Las innovaciones comerciales tienen como objetivo satisfacer mejor las necesidades de los clientes, abrir nuevos mercados, o reposicionar un producto de la empresa en el mercado, para incrementar sus ventas. La característica diferenciadora de una innovación comercial comparada con otros cambios en los instrumentos comerciales de la empresa es la introducción de un método comercial que no hubiera sido utilizado antes por la empresa.

Las innovaciones comerciales deben ser parte de una nueva idea o estrategia comercial que represente un cambio significativo respecto a los métodos comerciales existentes con anterioridad. Éstos pueden ser tanto desarrollados por la empresa innovadora como adoptarlos siguiendo las prácticas de otras empresas u organizaciones. Los nuevos métodos comerciales pueden afectar a productos nuevos o a los ya existentes.

Las innovaciones comerciales incluyen los cambios significativos en el diseño del producto que sean parte de una nueva estrategia comercial. Aquí dichas innovaciones se refieren a cambios en la forma y apariencia del producto que no alteran sus características funcionales o de uso. También incluyen cambios en la presentación de productos donde el aspecto exterior es el principal determinante de su apariencia. Los nuevos métodos comerciales de posicionamiento del producto implican, el desarrollo de nuevos canales de ventas, mientras que los nuevos métodos comerciales de promoción del producto suponen el uso de nuevas ideas para dar publicidad a los bienes y servicios de la empresa. Las innovaciones en precio comparten el uso de nuevas políticas de fijación de precios de venta.

Una innovación organizativa es la introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas de la empresa. Pueden tener como objetivo mejorar los resultados a través de la reducción de costes administrativos o de transacción, mejorar la satisfacción en

el trabajo, conseguir acceso a los activos no comerciales, como el conocimiento externo no codificado o reducir los costes de abastecimiento.

La característica diferenciadora de una innovación organizativa, comparada con otros cambios, es la aplicación de un nuevo método organizativo (a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas) que no haya sido usado antes en la empresa y que sea el resultado de decisiones estratégicas en la dirección. Las innovaciones organizativas en prácticas de negocio implican nuevos métodos para organizar las rutinas y procedimientos de trabajo. Incluyen la introducción de nuevos sistemas para mejorar el aprendizaje y la difusión de conocimiento en la empresa como, por ejemplo, la primera puesta en marcha de prácticas para codificar conocimiento (establecimiento de una base de datos de procedimientos, lecciones u otros) de manera que sea más accesible para otras personas.

Las innovaciones en la organización del trabajo consisten en nuevos métodos para la distribución de responsabilidades y autonomía en la toma de decisiones de los empleados y para la división del trabajo entre las diferentes actividades de la empresa y unidades organizativas.

Los nuevos métodos organizativos en las relaciones externas de la empresa involucran nuevas formas de organizar las relaciones con otras compañías o con instituciones públicas tales como la adopción de nuevos métodos de integración con proveedores, o la subcontratación o externalización por vez primera de actividades de negocio relativas a producción, abastecimiento, distribución, selección de personal o servicios auxiliares.

#### **1.3.4. Gestión de la innovación.**

Parece innegable el hecho de que la empresa tiene que aprender a convivir con el reto de la innovación, sin embargo, hemos aprendido que su éxito no es inmediato y el número de fracasos es alto. La clave del éxito de una innovación no reside tanto en disponer de la tecnología sino en la dirección del proceso de cambio tecnológico. Porque la verdadera ventaja que la empresa posee es su capacidad para reconocer señales del entorno que le alerten sobre amenazas y oportunidades, interpretar estas señales y definir una estrategia, adquirir o generar los conocimientos y recursos tecnológicos que necesite, implementar la tecnología elegida para aplicar el cambio y,

finalmente, aprender de la experiencia. La gestión de la innovación, al definir el modo en que todas estas actividades se integran, se convierte así en un instrumento capaz de contribuir al éxito y al desarrollo de la empresa.

La gestión de la innovación puede definirse como la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes y, la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso (Roberts, 1996). Sobre esta definición, se describe la gestión de la innovación a partir de los elementos sobre los cuales se puede actuar para lograr una dirección eficiente del cambio tecnológico.

El problema que aborda la gestión de la innovación es claro. Con el fin de permanecer en el mercado, la empresa requiere que su oferta y el modo en que es creada y suministrada permanezcan en un estado continuo de cambio y, para poder hacerlo, la empresa debe de manera cíclica (COTEC, 2001):

- Vigilar el entorno en busca de señales sobre la necesidad de innovar y sobre oportunidades potenciales. Su objeto es el de preparar a la organización para afrontar los cambios que le puedan afectar en un futuro próximo y conseguir así su adaptación.
- Focalizar la atención y los esfuerzos en alguna estrategia concreta para la mejora del negocio, o para dar una solución específica a un problema. Incluso las organizaciones mejor dotadas de recursos no pueden plantearse abarcar todas las oportunidades de innovación que ofrece el entorno, y debe seleccionar aquellas que en mayor medida puedan contribuir al mantenimiento y mejora de su competitividad en el mercado.
- Habilitar la estrategia que se haya elegido, dedicando los recursos necesarios para ponerla en práctica. Esto puede implicar desde la compra directa de una tecnología, la explotación de los resultados de una investigación existente, o bien realizar una búsqueda para encontrar los recursos apropiados.
- Implantar la innovación, partiendo de la idea y siguiendo las distintas fases de su desarrollo hasta su lanzamiento como un nuevo producto o servicio en el mercado, o como un nuevo proceso o método dentro de la organización.
- Aprender de la experiencia, lo que supone reflexionar sobre los elementos anteriores y revisar experiencias tanto de éxito como de fracaso. En este

sentido, es necesario disponer de un sistema de valoración que alimente y asegure la mejora continua en el propio proceso de cambio tecnológico.

La velocidad a la que se mueve este ciclo determina el ritmo de cambio de la empresa y, con ello, de su mejora competitiva, su buena marcha depende del funcionamiento de estos cinco elementos. El principal reto para las empresas innovadoras es mejorar la coordinación en la generación de conocimiento tecnológico y su aplicación comercial en productos (Reger, 2003).

Claramente, la gestión de la innovación no puede ser responsabilidad de un único departamento. Tampoco podemos pensar que sea el cometido exclusivo del director de tecnología o investigación, sino que debe de aprovechar recursos de marketing, producción, compras, ingeniería, calidad e, incluso, del exterior de la empresa – clientes, la cadena de proveedores, redes tecnológicas-. Es por ello que las actividades o procesos sobre los que descansan sus elementos de gestión deben trabajar de forma conjunta para conseguir un desarrollo eficiente.

### **1.3.5. Obstáculos a la innovación.**

Los procesos de innovación, como toda actividad empresarial, llevan consigo un riesgo en el desarrollo de sus diversas etapas. La modernización de los procesos de producción o la adopción de nuevos métodos de gestión plantea un menor grado de incertidumbre por parte de los dirigentes porque en cuanto se introducen dichos cambios, con el aprendizaje requerido en cada caso, antes se consigue alcanzar la eficiencia y eficacia organizativa necesaria en entornos dinámicos. Por el contrario, el lanzamiento de nuevos productos admite diferentes alternativas dados los riesgos inherentes a cada estrategia (Morcillo, 2006). Existen obstáculos que pueden dificultar la actividad innovadora, impidiendo que la empresa promueva este tipo de actividades, ralentizándolas, o afectando sus resultados. Entre dichos factores se incluyen los económicos, tales como los altos costes o la falta de demanda, los empresariales, como la falta de personal cualificado o de conocimiento disponible, y los legales como las regulaciones y normativas.

Respecto a las opciones estratégicas que tienen a su disposición las empresas, éstas se enfrentan ante la dificultad entre elegir la posición que resulta más conveniente adoptar, es decir ser pionera o seguidora al innovar. En ambos casos podemos

observar la presencia de una serie de ventajas e inconvenientes, que han sido sujeto de múltiples estudios e investigaciones. Sin entrar a considerar en detalle y sin justificar los resultados obtenidos, la implantación de cualquier estrategia es complicada y lleva asociada una serie de riesgos.

Para coexistir con los riesgos inherentes a la actividad innovadora, las organizaciones han desarrollado estrategias, que parten de los distintos enfoques en la gestión de la innovación, donde surgen obstáculos que dependen mucho más de la estrategia. A pesar de que cada iniciativa se realiza en un contexto específico, tomaremos la clasificación de los obstáculos a la innovación propuesta por Morcillo (2006), que ofrece una tipología, clasificándolos en dos categorías, los obstáculos que hacen fracasar el lanzamiento comercial de las innovaciones y los obstáculos externos que implican que el mercado dé la espalda a las innovaciones.

En las siguientes ideas trataremos de sintetizar estas dos vertientes. Dentro de los obstáculos internos, por relacionarse con el tema de nuestro trabajo de investigación hemos de mencionar:

- Cuando la estrategia va por delante de la innovación. En materia de innovación el tiempo siempre constituye un factor determinante, sin embargo, no hay que confundir este imperativo con el riesgo de proponer productos insuficientemente probados.
- Cuando la innovación va por delante de la estrategia. A la inversa, si es el momento para introducir el nuevo producto en el mercado pero no se tiene la estrategia, puede suceder que el producto no responda a las necesidades de los clientes, provocando alteraciones difíciles de solventar a corto plazo y que pueden ser objeto de fracaso.
- Innovación sorpresa. Una empresa puede hacer un descubrimiento súbito que se convierta en una innovación que nada tenga que ver con los productos que viene fabricando y comercializando. Ante tal situación tendrá que decidir entre diferentes estrategias que tiene a su alcance: atreverse a lanzar este nuevo producto aunque esto suponga desarrollar una estrategia de diversificación de alto riesgo; vender su innovación para que la comercialice otra empresa; aliarse con una empresa que posea los conocimientos que a ella le faltan o guardar la innovación para introducirla cuando el mercado haya adquirido nuevos recursos y capacidades.

Este último punto se relaciona con el tema de procesos abiertos para la innovación. El modelo no sólo es aplicable para gestionar el lanzamiento de un producto cuando se ha tenido una innovación sorpresa, sino también podemos describir más usos que se adecuan a los otros casos descritos.

A nivel externo, consideramos necesario señalar los siguientes obstáculos:

- Elevado nivel de complejidad y el peso de las costumbres. Siempre que nos enfrentamos a una innovación revolucionaria, existe una resistencia al cambio. Cuando una empresa comercialice un producto muy innovador su difusión será probablemente muy lenta.
- La anticipación a las necesidades de los clientes. En determinadas ocasiones, las empresas deciden introducir en el mercado innovaciones que dan un salto tecnológico muy grande y rompen con lo convencional. Ante esta mutación los consumidores no entienden la innovación o no están preparados para adquirirla.
- Modificación del entorno. Un inesperado cambio afecta a una empresa innovadora cuando ésta tarda demasiado tiempo en satisfacer una necesidad detectada.

Refiriéndonos a estas condiciones, resulta imprescindible la contribución de personas, organizaciones y medios de gestión a fin de llevar a buen término los procesos de innovación. En muchas ocasiones la empresa se encontrará con éstos y otros obstáculos que le mostrarán que ninguna organización cuenta con todos los recursos financieros, ni intelectuales, para enfrentarse a un entorno tan dinámico y global como el actual y por consiguiente necesitamos trabajar con gente capacitada al interior y al exterior de nuestra empresa. Además la I+D externa puede aportar un valor significativo, porque no necesariamente hay que desarrollar la investigación de manera interna para obtener beneficios de ella. Asimismo, es posible beneficiarse de que terceros usen nuestros proyectos de innovación en cualquiera de sus etapas de desarrollo, o que podamos acceder a la propiedad industrial e intelectual de otros, siempre y cuando calce con nuestro modelo de negocio. En ocasiones crear un modelo de negocios superior es mejor que ser el primero en llegar al mercado.



Estas consideraciones han llevado a empresas e instituciones a replantear sus mecanismos de gestión y a establecer cambios en los modelos de innovación, ya sea por una cuestión estratégica u organizativa. Estos cambios han sido empíricamente analizados desde distintos ámbitos. En el siguiente punto, hemos propuesto un conjunto de planteamientos que nos llevan en un principio a entender la evolución del propio concepto de innovación, debido a los factores que en cada uno de estos se incorporan o bien se modifican a lo largo del tiempo.

#### **1.4. *Evolución del concepto de innovación.***

En relación al punto de que la innovación es tal cuando se introduce con éxito en el mercado, resulta pertinente aclarar la diferencia entre invención e innovación. De las aportaciones de Schumpeter (1912 y 1942) surgen los conceptos que se toman como punto de partida para modelos posteriores, en éstos se establece la diferencia entre invención, innovación y difusión. Definió una invención como aquel producto o proceso que ocurre en el ámbito científico-técnico y perdura en el mismo (ciencia pura o básica), y a la innovación la relacionó con un cambio de índole económico. Asimismo consideró que la difusión, es decir la transmisión de la innovación, es la que permite que un invento se convierta en un fenómeno económico-social. Asimismo, destacó la decisión del empresario de comercializar un invento como el paso decisivo para que el invento conduzca a una innovación, y definió al empresario como el innovador, señalando la difícil tarea que éste lleva a cabo (Freeman, 1975).

Schumpeter (1912) utiliza la expresión empresario innovador, según este autor el equilibrio clásico sería obstaculizado por las acciones de los emprendedores, en pos de obtener un lugar monopolístico en el mercado, por medio de la introducción de alguna innovación. Ellos estarían motivados para asumir riesgos a cambio de las ganancias que podrían obtener si logran colocar un bien en el mercado. Y estas ganancias permitirían la creación de otras innovaciones, ya que las anteriores habrían sido difundidas, y así se generaría un proceso de retroalimentación que propicie el crecimiento y desarrollo económico. Sin la existencia de emprendedores que lleven a cabo innovaciones, la tasa de crecimiento estaría limitada al crecimiento de los factores de la producción y se dificultaría la generación de dicho proceso. Toda esta evolución representa la anteriormente mencionada destrucción creadora.

Durante las décadas de los 70 y 80 aparece el pensamiento evolucionista (o neo-schumpeteriano). La idea que une este enfoque es la concepción del desarrollo tecnológico como un proceso evolutivo, dinámico, acumulativo y sistémico. Al igual que Schumpeter, asignan a la innovación el principal papel dinamizador de la economía capitalista.

Convencionalmente la innovación se analiza como un proceso dividido en dos etapas: la primera consistiría en el desarrollo y la comercialización inicial de un nuevo producto o proceso; mientras que la segunda estaría dada por la aplicación generalizada, es decir por la difusión de esa innovación. Bajo este análisis los problemas sólo pueden resolverse en la primera etapa, y la difusión es simplemente la asimilación de la información técnica desarrollada en la etapa de la innovación. En cambio, la visión neo-schumpeteriana plantea que durante el proceso de difusión sigue teniendo lugar el progreso técnico inicialmente disparado por una innovación mayor.

Los autores evolucionistas consideran que la tecnología se desarrolla a la vez que se difunde, y lo hace en un contexto determinado, con ciertas características políticas, económicas, históricas e institucionales, con lo cual se va dando un proceso de retroalimentación continua. Por ello, no toda innovación generada por una empresa tendrá el mismo impacto, dependerá de la recepción de la misma en el entorno. Del mismo modo, la capacidad de innovar de una empresa estará influenciada por el medio que la rodea (Rozga, 1999). En este contexto se establece la importancia del ambiente en las actividades innovadoras, ya que éstas dependen de las herramientas que el medio ofrezca para la toma de decisiones bajo incertidumbre, tales como avances científicos disponibles, soluciones aplicadas en otras empresas, redes de cooperación, entre otras.

A pesar de que se cree que el mecanismo básico de selección en el capitalismo es el mercado, existe una gran diversidad de ambientes de selección, que dependen del sistema de instituciones existente a nivel nacional, regional o sectorial. Esta variedad hace que las empresas tomen diferente rumbo en función de los ambientes en que se desarrollan.

Otro punto de vista lo construye un modelo en el que el comportamiento de las empresas en relación a la innovación no es independiente de la estructura que posee la empresa, su entorno y el sector tecnológico. Plantea que no existe una división entre el comportamiento de la firma y la dinámica del sistema en su conjunto. Además,

define a la tecnología de forma amplia, ya que incluye dentro de ésta elementos inmateriales como el conocimiento, la experiencia y los mecanismos de búsqueda y aprendizaje que posee la empresa para mejorar la eficiencia productiva y desarrollar nuevos productos y procesos (Dosi, 1988).

Cabe destacar que autores como Nelson y Winter (1982), coinciden con Dosi (1988) en que el entorno determina las vías por medio de las cuales cambia el uso de las tecnologías en el tiempo. Este entorno está representado por elementos del mercado y fuera de éste, como los elementos político-institucionales y financieros, entre otros. También destacan que el entorno influye, no sólo en las técnicas elegidas o sustituidas, sino también en el tipo de investigación y desarrollo que las empresas de una industria vayan a emprender (Vence, 1995).

A su vez, la empresa se relaciona con diversas instituciones a través de diferentes canales, formales e informales, y dichas relaciones dan forma a sus actividades (Dosi y Malerba, 1996). Los actores del entorno y sus conexiones son influyentes en relación a la innovación y su difusión. Patel y Pavitt (1995) entre sus conclusiones acerca de cómo la distribución de las actividades tecnológicas de las empresas se relaciona con el desarrollo de los países en los cuáles éstas se encuentran, mencionan que la habilidad para desarrollar e implementar innovaciones no puede ser reducida a la producción de información, sino que es algo mucho más complejo. Destacan que el entorno influye en el desarrollo de las actividades innovativas, que las empresas acumulan habilidades a diferente ritmo y en diferentes direcciones dependiendo de dónde se encuentran, de sus capacidades para acumular el aprendizaje y de los incentivos y presiones que provengan de sus competidores, proveedores y clientes. Este último punto, muestra especial importancia en las condiciones planteadas por la política de gobierno del país en el que se ubique la empresa.

Para finalizar, cabe mencionar que en los inicios de la década de los noventa se hace énfasis en el papel de los factores particulares de una nación o región para promover el cambio tecnológico. Desde este planteamiento, destaca el llamado aprendizaje por interacción, donde usuarios, proveedores, competidores, y la infraestructura científica tecnológica, interactúan en la generación de innovaciones. En este sentido, surge la noción de Sistema Nacional de Innovación (SNI) como un modelo interactivo de creación y uso del conocimiento en el cual participan los diferentes agentes relacionados con la producción y el desarrollo tecnológico. Resultado de la necesidad de estudiar los procesos de innovación bajo una visión sistémica y de la importancia

atribuida al contexto institucional y el factor organizacional en el aprendizaje y difusión de tecnologías (Cassiolato, 1994).

El conjunto de aportaciones para la conformación del concepto de Sistema Nacional de Innovación (Lundvall, 1992; Nelson 1993; Freeman, 1995 y Metcalfe, 1995), muestran que la idea se basa en el supuesto de que el entendimiento de los vínculos entre los agentes involucrados en los procesos de innovación, es un factor esencial para mejorar el desempeño tecnológico. En otras palabras, dado que la innovación y el progreso técnico son el resultado de una compleja serie de relaciones entre los agentes que producen, distribuyen y aplican varios tipos de conocimiento, el desempeño innovador de un país dependerá en gran medida de cómo esos agentes se relacionen entre sí como partes o elementos integrantes de un sistema colectivo de generación de conocimientos.

La evolución en el concepto de innovación, ha dado lugar a distintos modelos que tratan de explicar los procesos por los cuáles esta actividad se lleva a cabo, generando a su vez cambios en la conformación de éstos. Es aquí donde dirigimos la atención en la influencia de los distintos factores que propician y dan lugar a la apertura de los procesos de innovación, como explicaremos en el siguiente capítulo.

### **1.5. Modelos sobre el proceso de innovación.**

El proceso de innovación es un complejo que integra instituciones, personas, actividades, estrategias y mecanismos de gestión. Teniendo en cuenta la relación causa-efecto existente entre innovación, competitividad y crecimiento resulta fundamental disponer de unos procesos que permitan alcanzar un elevado desempeño en materia de innovación. A partir de los años cincuenta surgen una serie de modelos para explicar el proceso de innovación, de los cuáles mencionamos aquellos que han llevado a cambiar la forma de explicar la innovación, es decir que incorporan diversos agentes y elementos organizativos que facilitan la apertura hacia otras empresas e instituciones. En el cuadro 1.1 se recogen distintos modelos que han explicado dichos procesos, desde la perspectiva de los sistemas cerrados y que de acuerdo a la revisión de la literatura, han dado lugar a una evolución en los elementos que los definen y diferencian.

CUADRO 1.1. EVOLUCIÓN EN LOS MODELOS DE INNOVACIÓN		
PROCESOS CERRADOS		
<b>Modelos Lineales</b>		
Technology Push	Carter y Williams (1957)	La innovación parte desde la ciencia hacia la tecnología.
Market Pull	Schmookler (1962)	Las necesidades de los consumidores se convierten en la principal fuente de ideas.
<b>Modelos Interactivos</b>		
Coupling Model	Mowery y Rosenberg (1978)	Confluencia entre capacidades tecnológicas y necesidades del mercado.
Chain Link	Kline y Rosenberg (1986)	Sistema multidimensional asocia la integración interna y externa. Relaciona ciencia y tecnología en todas las etapas del proceso
<b>Modelos Integrados</b>		
System Integration o Parallel Development	Graves (1987), Rothwell (1992)	Considera el tiempo como una variable crítica del proceso. Fases no secuenciales, procesos solapados, concurrentes o simultáneos.

**Fuente: Elaboración propia<sup>2</sup>**

Cabe señalar respecto al cuadro 1.1 que en este capítulo se aborda el estudio de los procesos cerrados, para a continuación exponer los elementos o patrones de ruptura que han motivado la apertura de las actividades de innovación, y en el segundo capítulo de este trabajo, se estudian de manera detallada los procesos abiertos, con el fin de no ser reiterativos.

<sup>2</sup> Con información y dirección proporcionada por el profesor Patricio Morcillo Ortega.

### 1.5.1. Modelos lineales.

Los primeros modelos utilizados para describir el proceso de innovación se basaban en la premisa de que el cambio técnico es el resultado de la investigación básica, de la cual se deriva la posibilidad de efectuar investigación aplicada. Esta última, a su vez posibilita la realización de desarrollos experimentales que dan lugar a la innovación tecnológica y a su difusión. Mientras más se invierta en investigación básica y aplicada, mejores serán los resultados alcanzados.

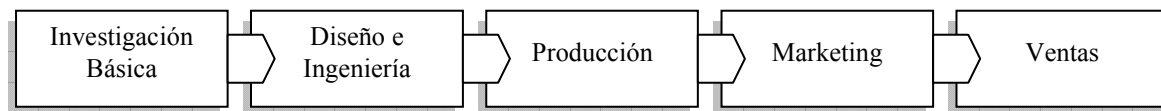
En estos modelos la innovación tecnológica es descrita como un proceso de conversión, en el que unos *inputs* se convierten en productos a los largo de una serie de pasos. Así, los primeros modelos sobre el proceso de innovación no dejan de tener un valor, ya que establecieron las bases para construir modelos posteriores.

Cronológicamente, surge en primera instancia el modelo denominado como *technology push*, éste contempla el desarrollo del proceso de innovación a través de la causalidad que parte desde la ciencia a la tecnología y viene representado mediante un proceso secuencial y ordenado que, a partir del conocimiento científico y tras diversos estadios, llega a la comercialización de un producto o proceso que puede ser económicamente viable. Su principal característica es su linealidad, que supone un escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde el descubrimiento científico (fuente de la innovación), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento de la novedad.

Podemos situar como origen de estas ideas las aportaciones de Schumpeter (1912 y 1942), donde aparecen conceptos como *technology push*, y *demand pull*. Como hemos mencionado sus trabajos atribuyen a la innovación tecnológica la fuerza de cambio esencial para el cambio económico y social, de ahí partimos para que este modelo pueda encontrar sus orígenes en las ideas de Schumpeter, quien distingue que es más importante ofrecer novedades tecnológicas al mercado que la adaptación a los patrones existentes en la demanda, y más aún, que por sí solos los productos innovadores pueden dar lugar a la creación de nuevas industrias.

Sin embargo, este modelo ha sido analizado desde distintos puntos de vista, dado que no se ha podido encontrar una fuerte asociación entre tales fenómenos. Se considera

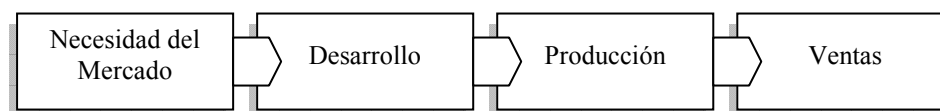
un modelo de primera generación (Rothwell, 1994), donde se asume a mayor I+D, se obtendrán como resultado productos nuevos más exitosos. Los modelos iniciales desviaban su atención de la transformación del propio proceso (Carter y Williams, 1957) y del papel del mercado (Cook y Morrison, 1961). En términos gráficos, puede expresarse como en la figura 1.1 que nos ilustra este modelo.



Fuente: Tomado de Rothwell (1994).

Figura 1.1. El modelo lineal de innovación desde el punto de vista *technology push*.

Las críticas dieron lugar al debate *technology push* versus *market pull*, de la innovación, además comienza a prestarse mayor atención al papel desempeñado por el mercado en el proceso innovador, lo que condujo a un nuevo modelo. En el periodo donde surge se percibe una lucha entre las grandes corporaciones por una mayor participación en el mercado, la cual se vio acompañada por un creciente énfasis estratégico en el marketing. Como consecuencia, la percepción del proceso de innovación comenzó a verse alterada produciéndose una mayor intensificación de los factores de la demanda (Rothwell, 1994). De acuerdo con este modelo secuencial (Figura 1.2), las necesidades de los consumidores se convierten en la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de innovación.



Fuente: Tomado de Rothwell (1994).

Figura 1.2. El modelo lineal de innovación desde el punto de vista *market pull*.

Los orígenes del modelo *market pull*, surgen a partir de los trabajos de Schmookler (1962), sin embargo no afirmaba que las fuerzas del mercado o de la demanda fuesen las únicas determinantes de la actividad inventiva e innovadora. El mercado se concibe como una fuente de ideas a las que dirigir la I+D, donde desempeña un papel

reactivo en el proceso de innovación y juega un papel esencial como fuente de conocimiento para desarrollar o mejorar los productos y procesos.

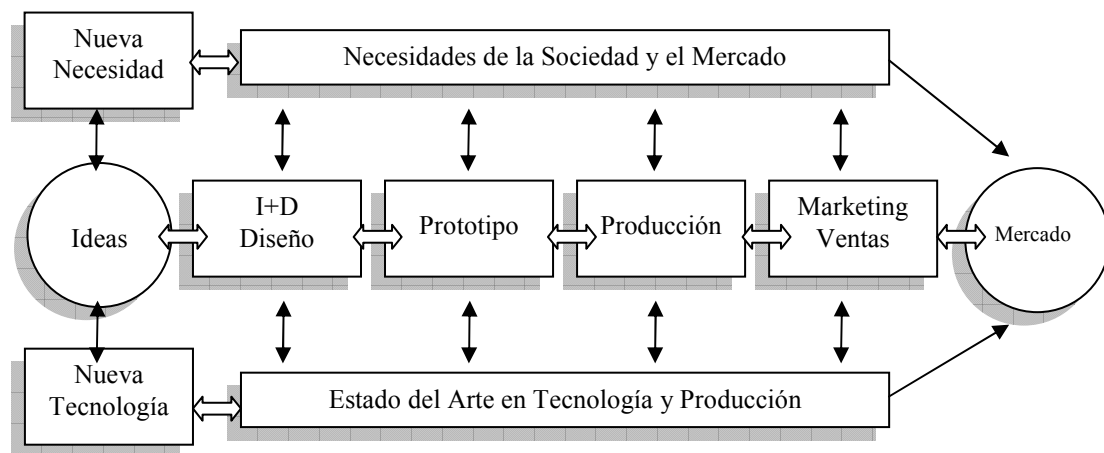
### **1.5.2. Modelos interactivos.**

Posteriormente a esta etapa, aumenta la necesidad de comprender los elementos básicos para una innovación exitosa. Durante este periodo se publican numerosos estudios que conforman, por primera vez, un amplio portafolio de estudios empíricos detallados sobre los procesos de innovación (Rothwell, 1994). Esto significó la posibilidad de modelar, con base en estudios sistemáticos, el proceso de innovación basándose en resultados exitosos con la cobertura de un amplio número de sectores y países. Básicamente estos resultados indicaban que los modelos anteriores, explicaban de una forma general el proceso de innovación.

Surgen así los procesos interactivos, como un proceso secuencial aunque no necesariamente continuo, que puede ser dividido en series o funcionalidades que interactúan en distintas etapas. En realidad proviene de los mecanismos de interacción entre capacidades tecnológicas y necesidades del mercado (Mowery y Rosenberg, 1978). La definición del *Coupling Model*, es la de un proceso de innovación que cuenta con una compleja red de canales de comunicación hacia el interior y el exterior de la empresa, que une las funciones internas y enlaza a la empresa con el ámbito científico, con la comunidad tecnológica y con el mercado.

En otras palabras éste proceso de innovación representa la confluencia entre capacidades tecnológicas y necesidades del mercado dentro del marco de la empresa y de cualquier otra organización innovadora. Este conjunto de elementos se observan en la figura 1.3. El modelo trata de resolver los problemas que presentan los esquemas cerrados, teniendo en cuenta, los aspectos acumulativos de la tecnología, las trayectorias tecnológicas y los rendimientos crecientes en la adopción de la innovación.

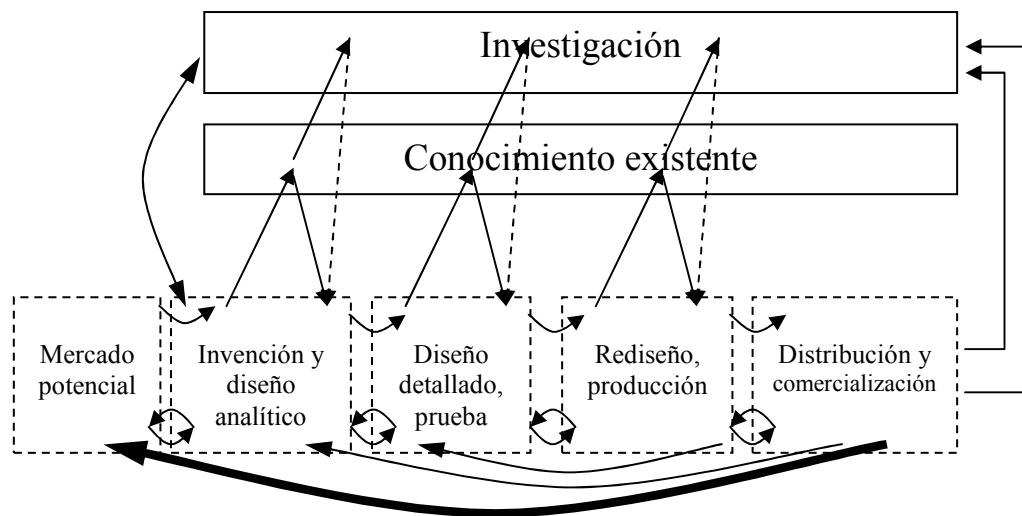




**Fuente: Mowery y Rosenberg (1978).**  
**Figura 1.3. Modelo *Coupling* de innovación.**

Los modelos lineales resultan de utilidad para entender de forma simplificada y racional el proceso de innovación, por otra parte, el modelo de relación en cadena propuesto por Kline y Rosenberg (1986), representa las etapas de innovación al interior y la relación de la organización con el sistema de innovación. Aquí la cadena, cuyo actor central es la empresa, comienza con la percepción, de una posibilidad o invención para un mercado potencial, basada en la ciencia y tecnología, seguida por la concepción de un nuevo producto o proceso y su posterior desarrollo, producción y comercialización.

En éste existen relaciones de ida y vuelta entre cada una de las fases subsiguientes, pero también entre la fase de relación con el mercado y las distintas etapas de concepción y desarrollo del producto o proceso, como muestra la Figura 1.4. Podemos observar que existe una fuerte relación entre la etapa de invención y diseño analítico, que se encuentra al principio de la cadena. En cada una de las etapas se presentan dificultades técnicas, pero, en primera instancia, se espera obtener respuestas del conocimiento disponible. Si no se encuentra desarrollado entonces la firma apela a la investigación.



**Fuente: Kline y Rosenberg (1986).**

**Figura 1.4. Modelo interactivo de relación en cadena del proceso de innovación.**

Este modelo destaca, por una parte, los múltiples efectos de retroalimentación que surgen a lo largo del proceso y, por otra parte, las distintas etapas de los sistemas, donde se toma en consideración el cuerpo de conocimientos existentes en el campo científico-tecnológico dentro de la actividad empresarial. Es decir que este modelo se compone de un sistema multidimensional donde la integración interna y externa van asociadas.

Las diferencias más notables del modelo de Kline y Rosenberg (1986), con respecto al modelo lineal, es que relacionan la ciencia y la tecnología en todas las etapas del proceso y no sólo al principio. Sin embargo mantiene el carácter lineal del proceso, lo cual puede afectar la eficiencia de los sistemas de retroalimentación en cuanto a la rápida difusión de la información. Asimismo los numerosos procesos de retrolimentación entre las diferentes funciones y actividades implicadas, pueden terminar siendo perjudiciales debido al retraso que originan en la toma de decisiones (Morcillo, 1997).

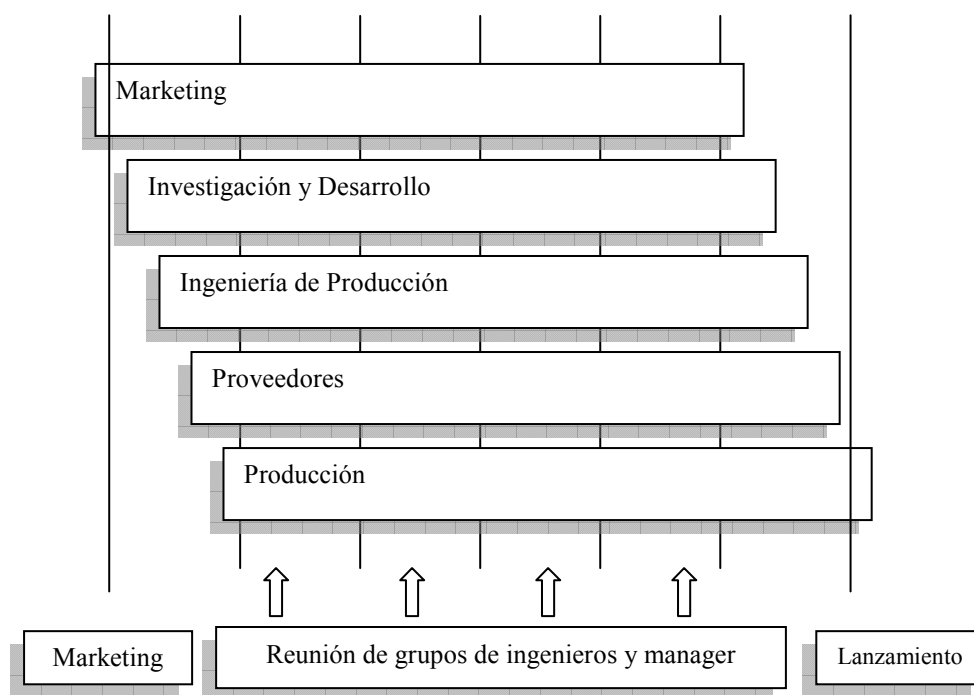
En lo referente a las interacciones con el entorno tampoco se aborda la influencia de los factores del entorno organizativo. Los modelos interactivos no pueden definirse completamente como un modelo cerrado, ya que sus distintas etapas son interactivas

durante todo el proceso, sin embargo aún se concentran en la empresa como el agente innovador, por ello lo colocamos como una etapa de transición hacia los modelos abiertos. En su conjunto, se hace especial énfasis en la gestión de los recursos tecnológicos bajo la condición de que es imperativo adaptar la I+D+i a la comercialización. Esto requiere la existencia de una comunicación fluida y la coordinación entre el personal de I+D y marketing de la empresa. Teniendo en cuenta dichos enfoques, surge la propuesta de los modelos integrados.

### **1.5.3. Modelos integrados.**

A partir de los años ochenta, comienza a extenderse entre las empresas la tendencia a centrarse en la esencia del negocio y en las tecnologías esenciales, lo cual unido a la noción de estrategia global impulsa a las empresas al establecimiento de alianzas, en muchos casos contando con el apoyo de los gobiernos. Por otro lado el acortamiento del ciclo de vida de los productos hace que la velocidad de desarrollo se imponga como un factor clave para competir, llevando a las empresas a la adopción de estrategias basadas en el tiempo. Aunque los modelos mixtos incorporan procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas, esencialmente siguen siendo secuenciales, con lo que el comienzo de una etapa queda supeditado a la finalización de la etapa que le precede. A partir de la consideración del tiempo de desarrollo como una variable crítica del proceso de innovación, sus fases comienzan a ser consideradas y gestionadas mediante procesos no secuenciales, ya sea a través de procesos solapados, concurrentes o simultáneos (Hidalgo, *et al.*, 2002).

Un elemento crucial, fue el reconocimiento del nivel competitivo de las empresas japonesas en los mercados tecnológicos, tanto por el establecimiento de relaciones con sus proveedores, como por la eficiencia en sus procedimientos productivos. Reconociéndoles como innovadores más que como imitadores, se observó que desarrollaban nuevos productos con mayor rapidez. En las compañías líderes japonesas surgen dos esquemas de innovación, los sistemas integrados y el desarrollo paralelo. Estas empresas innovadoras, integran a los proveedores dentro del proceso de desarrollo del producto en una de sus etapas tempranas, mientras que al mismo tiempo incorporan las actividades de sus propios departamentos, los cuáles trabajan simultáneamente y no de manera secuencial como los anteriores modelos (Rothwell, 1994). La figura 1.5 muestra el sistema integrado aplicado en el sector automovilístico (Graves, 1987).



**Fuente: Graves (1987), tomado de Rothwell (1994).**

**Figura 1.5. Modelo integrado del proceso de innovación.**

Como se puede apreciar, en este modelo la atención se centra en la integración de los procesos y métodos para el desarrollo de nuevos conceptos, bienes y productos. La empresa innovadora, crea fuertes vínculos con los proveedores y los clientes y mediante los mismos pretende acortar el tiempo de concepción, desarrollo y lanzamiento comercial del nuevo producto. También se responde más rápidamente a las necesidades detectadas en el mercado.

Posteriormente, a partir de los años noventa, se propone imbricar los sistemas con el fin de garantizar la flexibilidad e incrementar la velocidad de desarrollo para adaptarse mejor a las oportunidades de mercado captadas en un momento preciso. Internamente, la organización prestará especial atención a la gestión y planificación de los recursos tecnológicos, así como a los sistemas de información. Externamente, se favorecerá el establecimiento de acuerdos y alianzas con organismos de investigación, dando entrada ya definitivamente a la concepción de los procesos abiertos. En los modelos anteriores, la innovación tiene un alcance muy amplio, bajo dicha lógica se crea un círculo virtuoso, en el que las organizaciones invierten internamente en I+D

dando lugar a numerosos descubrimientos que se colocarán en el mercado y, a su vez estas innovaciones, generarán recursos para reinvertir en nuevas investigaciones.

Esta cadena de elementos interconectados no sólo contempla las interrelaciones que se producen dentro de la empresa sino que también pone de relieve las numerosas relaciones que se originan entre ciencia, tecnología e innovación. Las empresas se enfocan cada vez más en ofrecer productos de calidad, novedosos y de difícil imitación; en contar con un proceso tecnológico superior al de los competidores; disponer de una eficiente organización de la producción; de una distribución oportuna y, proporcionar la mayor calidad en el servicio. En este sentido, el modelo destaca, por una parte, los efectos de realimentación a lo largo del proceso de innovación y, por otra, las distintas etapas de los sistemas de innovación entendidos como el cuerpo de conocimientos existentes en el ámbito científico tecnológico que envuelve a la actividad empresarial.

A partir de los años 90 la innovación industrial y la I+D presentan una importante transición hacia una generación centrada en el conocimiento, el aprendizaje y los flujos de información entre la empresa y su entorno. Algunos autores, la sitúan dentro de una generación caracterizada por: la integración de actividades y participantes de la industria (ciencia, tecnología, mercado, sociedad), la flexibilidad de los procesos, las actividades con retroalimentación continua, el trabajo en red y sobre todo una gestión eficiente de la información para su transformación en conocimiento con valor estratégico (Rothwell, 1994). Se percibe a la innovación como un proceso de acumulación y aprendizaje donde las empresas obtienen ventajas a partir de una gestión dinámica de la información y se busca la conexión entre las áreas internas y con su entorno.

Como punto de partida encontramos las actividades de generación y adquisición de conocimientos. La empresa puede optar por generar, mediante la investigación y desarrollo el conocimiento necesario para llevar a cabo la innovación, o adquirirlo del exterior. En el primer caso la investigación y desarrollo se define como el trabajo creador que, emprendido sobre una base sistemática, tiene por objeto el aumento del conocimiento científico y técnico, y su posterior utilización en nuevas aplicaciones (COTEC, 2001). Es el mecanismo generador de aquellas tecnologías y conocimientos propios con las que la empresa pretende potenciar o desarrollar sus productos, procesos y servicios. La amplitud de este objetivo hace que la I+D, a su vez, deba incluir una serie de actividades que persiguen resultados diferentes aunque

conectados entre sí. La I+D comprende dos actividades: la investigación básica, que persigue determinar nuevos conceptos o principios científicos, aunque no posean una utilidad directa; y la investigación aplicada, encaminada a buscar utilidad a los conocimientos adquiridos por la investigación básica, demostrando cuáles pueden ser sus aplicaciones y ventajas sobre soluciones ya conocidas.

Por otro lado no todas las empresas pueden hacer frente a las inversiones que requiere mantener un departamento de I+D y, mucho menos, pretender desarrollar todo el conocimiento necesario para ejecutar la innovación. La generación de tecnología propia por parte de la empresa no es condición necesaria para su supervivencia, y se puede ser competitivo sin el desarrollo de esta capacidad. Cuando este es el caso, resulta crítico poseer una buena red de suministradores de tecnología y capacidad suficiente para poner esa tecnología adquirida en uso, ya sea de forma independiente o combinándola con desarrollos internos de la propia empresa.

En seguida, las actividades de preparación para la producción o provisión de servicios se relacionan con el proceso de transformación del conocimiento y tecnología adquirida en mejoras para la empresa, tanto de producto o servicio como de proceso. Las tres actividades básicas que integran este proceso son:

- a. El diseño industrial e ingeniería de producto, que es la actividad mediante la cual se elaboran los elementos descriptivos del producto, proceso o servicio objeto de la innovación y, llevándose a cabo cuando es necesario modificaciones para facilitar la producción del producto, la implantación del proceso o la provisión del servicio.
- b. La ingeniería de proceso, que ordena los procedimientos de producción (procesos) o de provisión (servicios), y asegura la calidad y la aplicación de normas de cualquier tipo para la fabricación de productos, servicios y procesos nuevos o mejorados. Actividad que incluye el diseño y la realización de nuevas herramientas de producción y prueba (cadenas de montaje, plantas de proceso, utillaje, moldes, programas de ordenador para equipos de prueba, etc.).
- c. El lanzamiento de la fabricación de los productos o la provisión de servicios, que consiste en la fabricación de un número suficiente de unidades de producto o de realización de servicios, que permita probar la capacidad que tiene el nuevo proceso de ser comercializado. Se incluye la formación del

personal de producción en la utilización de nuevas técnicas o en el uso de nuevos equipos o maquinaria.

El concepto de innovación se ha asociado al producto y, en especial, a sus características técnico-funcionales. En este contexto, la explotación de la innovación ha estado relegada a un segundo plano, al no considerarse fuente ni herramienta de apoyo a la innovación. Al concebir a la empresa como un sistema en continua interacción con su entorno, se da importancia a las actividades que impulsen una eficaz comercialización y, como consecuencia, el éxito de una innovación está relacionado con la capacidad y los recursos que la empresa destine a dichas actividades. Una innovación, cuanto más radical y novedosa sea, más complicaciones y reticencias suscitará a la hora de su introducción. Por ello, los estudios de mercado y de los consumidores deberán determinar si la innovación es compatible o no con el estado actual de las cosas, de tal modo que a menor compatibilidad, serán necesarias campañas más fuertes de publicidad y acciones para informar y motivar a los compradores potenciales.

Para entrar en el tema central de nuestro estudio, en el siguiente punto comenzaremos a hablar a cerca de las organizaciones que han adoptado como estrategia la posibilidad de abrir sus propias fronteras y establecer lazos de cooperación con entidades de su entorno. Bajo el enfoque de que las actividades innovadoras de una empresa dependen, tanto, de la variedad y estructura de sus conexiones con las fuentes de información, de conocimiento, de tecnologías y de prácticas, así como de sus recursos humanos y financieros. Dichas conexiones constituyen fuentes de conocimiento y tecnología y pueden englobar diversos tipos de organizaciones con las cuales establecer enlaces. En el siguiente capítulo veremos como los factores de ruptura llevaron a las empresas a modificar la lógica que se había venido siguiendo en los procesos de innovación hacia la integración de un nuevo modelo, acorde con un entorno dinámico y global.

# CAPÍTULO 2

## **Procesos abiertos para la innovación**





## 2. Procesos abiertos para la innovación.

---

La innovación es un factor crítico para la supervivencia de las organizaciones. Sin embargo, al mismo tiempo, surge la preocupación por el elevado coste y el riesgo que implica emprender actividades de I+D+i. Como resultado de ello las organizaciones han buscado la adopción de medios que permitan distribuir tanto el riesgo como el coste inherente a estas actividades, creando medios como las alianzas de colaboración que les faciliten, a su vez, el poder aprender, innovar, diseñar, desarrollar productos. Estos mecanismos de colaboración, además, distribuyen inteligencia, combinan diferentes habilidades y comparten ideas para crear y explotar el conocimiento.

En una visión cerrada donde las innovaciones requieren un control centralizado, encontramos que las compañías deben generar sus propias ideas, desarrollarlas, comercializarlas, financiarlas y, sostenerlas, Chesbrough (2003a). Para superar esta situación, han surgido diferentes estrategias en la búsqueda de fuentes de innovación, las empresas deciden explorar el entorno en busca de conocimiento, ya sea a través de sus propios competidores, proveedores y clientes, o acudiendo a las universidades e instituciones de investigación. Esto nos sugiere una estrategia de apertura en sus procesos, con tendencia al uso intensivo del conocimiento proveniente del exterior. En este capítulo, se explica la evolución hacia este tipo de modelos.

La capacidad de las empresas para generar bienes y servicios depende de su habilidad para realizar transformaciones en sus estructuras organizacionales, métodos de trabajo y producción. Para el análisis pormenorizado de cualquier organización la teoría general de sistemas constituye un marco adecuado (Morcillo, 2006). La cultura organizacional no podría ser entendida como otra cosa que no fuese un sistema complejo y abierto. Citando a Morin (1990), se tienen dos consecuencias de la empresa considerada como sistema abierto: la primera, que sus leyes de funcionamiento no son de equilibrio sino de desequilibrio debido a las alteraciones que producen los cambios en su estructura y la segunda consecuencia, quizás la más importante dado el tema que estamos estudiando, que la claridad del sistema debe encontrarse en la empresa y en sus relaciones con el ambiente, pero no como una

relación de dependencia, sino como parte del sistema. Desde décadas anteriores se descubre que lo más importante de la empresa no son sus recursos materiales sino sus personas, dotadas de conocimiento, creatividad e iniciativa; se habla entonces de las empresas basadas en el conocimiento (Escorsa y Maspons, 2001). Este enfoque constituye así, un nuevo modo para explicar la economía del conocimiento y las organizaciones que la integran.

Retomando el concepto de organización como sistema abierto, nos lleva a cuestionar la idea de que la innovación se lleve a cabo de forma concentrada en determinada parte de la empresa, este modelo de innovación cerrada se ve deteriorado en la medida en que ha aumentado la incertidumbre en el entorno, es por ello que hoy en día las inversiones financieras en I+D, no garantizan la obtención de un resultado esperado en un tiempo predeterminado (Morcillo, 2006). Al encontrar que el papel de la innovación ha pasado a primer término en la competitividad de empresas y mercados, surgen nuevas soluciones y alternativas capaces de integrar recursos y habilidades para dinamizar los procesos de innovación.

Los procesos abiertos se explican como un nuevo modelo, definido por el uso de los flujos de información para acelerar la innovación interna y, la expansión de mercados, para el uso externo de ésta Chesbrough (2003a). Este modelo también ubica la investigación y desarrollo como un sistema abierto, propone que las ideas valiosas pueden venir desde dentro o fuera de la compañía, así como salir al mercado de forma distinta, colocando en el mismo nivel de importancia la parte externa y su contraparte interna. Dicha propuesta es muy sugerente, porque permite iniciar el análisis de la innovación como un proceso abierto y dinámico que genera cambios importantes en las organizaciones. Aun cuando el concepto como tal se acuña a partir de los trabajos de Chesbrough, es importante establecer que desde mediados de los ochenta se empiezan a gestar este tipo de modelos en las organizaciones y en el ámbito empresarial.

## ***2.1. Antecedentes a los procesos abiertos de innovación.***

Cuando se habla de innovación se hace referencia a la producción de nuevos bienes, o la introducción de nuevos métodos de producción, la creación de nuevas formas de organización o la apertura de mercados. Antes de abordar el tema de la apertura,

debemos mencionar que a partir de la segunda mitad del Siglo XX, sucedieron una serie de transformaciones, que provocaron cambios estructurales y estratégicos en la economía mundial (Bueno y Morcillo, 1994). Detrás de estas transformaciones se disciernen comportamientos estratégicos que desembocan en la definición de una nueva división internacional del trabajo caracterizada por la modificación de las condiciones y formas de producción e intercambio de conocimiento tecnológico. Otro de los cambios importantes, ha sido la relación universidad-empresa inicialmente desarrollada en los Estados Unidos, donde el sistema de educación superior descentralizado acompañado de un enfoque empresarial motivó el aumento en el número de ingenieros y científicos calificados, a partir del cuál las corporaciones formaron sus propios laboratorios de investigación, (Fabrizio, 2006).

De manera conjunta, estas iniciativas materializaron los incipientes vínculos entre gobierno federal, educación superior e industria. Estos lazos se fortalecieron, después de la Segunda Guerra Mundial por el deseo de capitalizar los avances en materia científica y militar en tiempos de paz. Así la estrategia fue la de proveer fondos, junto otros integrantes del sistema de innovación, para estimular la adopción de las actividades de I+D en las universidades y en la industria, siendo esta última en pocos años quien proveería mayores recursos para financiarla. Estos y muchos otros casos de éxito, llevaron a las empresas a realizar inversiones significativas en investigación básica, organizada por medio de laboratorios centrales. Dando como resultado, la época dorada bajo la lógica de la innovación cerrada y centralizada, implicando una profunda integración vertical (Chesbrough, 2003a).

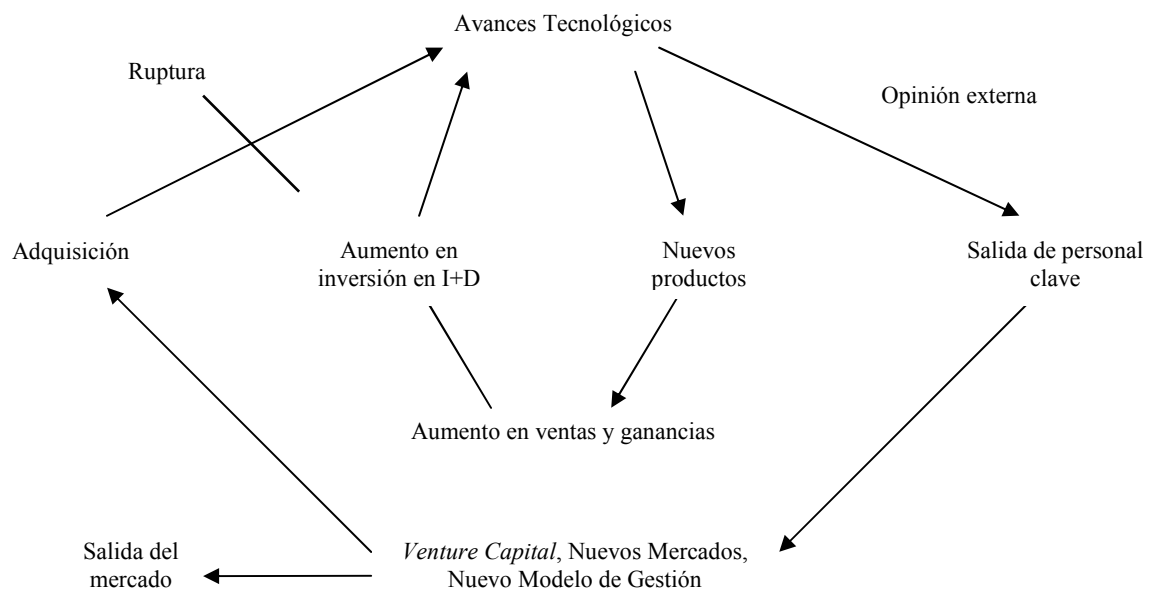
La forma de llevar a cabo los procesos de innovación en la economía del conocimiento, difiere de cómo se hacía en la economía industrial. Primero, porque las innovaciones incrementales no tienen lugar en una sola empresa, sino a través de redes conformadas por entidades ligadas a una base de conocimiento. Una economía innovadora necesita crear estas redes, frecuentemente regionales, que al ser de índole social, pueden promoverse a través de políticas públicas. Un segundo aspecto que influye en el entorno del conocimiento y la forma de innovar, es que las universidades han pasado de ser centros de enseñanza e investigación, a convertirse en canales para la innovación, promoviendo, por ejemplo, el surgimiento de *spin-offs*. Por último, la economía del conocimiento requiere una aproximación distinta del concepto de capital, es decir que será necesario el establecimiento de políticas diseñadas para obtener del entorno talento y novedad, más que insumos o maquinaria.

## **2.2. Factores de cambio en la lógica de los procesos cerrados de innovación.**

En un enfoque cerrado, la concepción de dirección y gestión de la innovación ubica esta función en el departamento de I+D de la empresa, y su capacidad depende de los recursos dedicados a cada proyecto. Una concepción cerrada de los procesos canalizados a la innovación es la que explica que, para muchos agentes, la capacidad tecnológica de un país o de una empresa se tenga que medir en términos de inversión financiera. La gran mayoría de los estudios, contemplan el esfuerzo innovador en materia de presupuesto en I+D dejando de lado aspectos que también tienen efectos sobre la generación de innovaciones, pero que, por su naturaleza intangible, son más difíciles de medir (Morcillo, 2006).

El modelo de innovación cerrado, ha funcionado mientras las exigencias innovadoras fueron menores y la competencia no se producía de manera sistemática a través del lanzamiento de nuevos productos sustitutivos propuestos por competidores tradicionales, por otros desconocidos e incluso por parte de los propios consumidores. Encontramos diferentes modelos que tratan de describir como las organizaciones pueden explotar el conocimiento del exterior, siendo quizá el más simple de ellos la imitación del competidor, o la búsqueda de información a través de clientes, que pueden aportar ideas para descubrir, desarrollar o refinar las innovaciones.

Como referentes en el tema, Nelson y Winter (1982) proponen un modelo para explicar la decisión de las empresas por buscar nuevas tecnologías fuera de la propia organización. Por su parte, Cohen y Levinthal (1990) han escrito sobre las dos caras de la I+D, es decir al interior y exterior de la empresa, y de la importancia de invertir en investigación interna para ser capaces de utilizar tecnología externa mediante la capacidad de absorción o recurriendo al establecimiento de alianzas para adoptar dicho conocimiento o utilizar recursos complementarios para explotarlo. Es posible observar la presencia de varios factores que, combinados, conducen a la erosión de los procesos cerrados para la innovación, entre ellos el incremento en la disponibilidad y movilidad de trabajadores cualificados, la creciente presencia de *venture capital* especializado para comercializar los resultados de la investigación o bien las opciones externas para llevar al mercado las ideas que la empresa no puede comercializar.



Fuente: Chesbrough (2003a).

Figura 2.1. Ruptura del círculo virtuoso en la innovación.

En la figura 2.1 se observa como la presencia de un patrón de ruptura, hace que surjan los procesos abiertos para la innovación (Chesbrough, 2003a). La propuesta sostiene que las organizaciones pueden utilizar el conocimiento interno y externo, así como las opciones de mercado internas y externas, en cuanto lo que se busque sea el avance tecnológico. Dicho modelo asume también que el conocimiento puede llevarse al mercado a través de canales externos, fuera del oficio actual de la organización, para generar valor adicional. Las nuevas ideas pueden seguir originándose mediante un proceso interno, algunas pueden ir al exterior, ya sea en su etapa de investigación o incluso en una fase tardía de su desarrollo. Uno de los principales vehículos para su salida, son las *start-ups* integradas casi siempre a partir del personal de la propia compañía.

Ciertos sectores continúan operando bajo procesos cerrados por la confianza en sus propias ideas y la decisión de mantener sus mismos canales de distribución, otras organizaciones se encuentran en la transición entre ambos. La apertura cobra particular importancia en aquellos sectores descritos como de alta tecnología, porque existen mayores oportunidades, donde una empresa necesita buscar con mayor

amplitud y profundidad en la búsqueda del conocimiento, con el fin de tener acceso a recursos críticos para sus procesos (Klevorick *et al.*, 1995; Laursen y Salter, 2006). En el cuadro 2.1 resumimos al igual que en el enfoque cerrado, los diferentes modelos que se han estudiado en sistemas abiertos.

CUADRO 2.1. EVOLUCIÓN EN LOS MODELOS DE INNOVACIÓN		
PROCESOS ABIERTOS		
Modelos de Carácter Estratégico		
Redes de Colaboración	Saxenian (1994), Castells (1996), Shapiro y Varian (1998)	Organizaciones con cierto grado de interdependencia, que innovan en una gama definida de productos o servicios.
Sistema Nacional de Innovación	Lundvall (1992), Freeman (1993), Metcalf (1995)	Sistema interactivo de empresas privadas y públicas, universidades y agencias estatales, para producir ciencia y tecnología dentro de las fronteras nacionales.
Triple Hélice	Etzkowitz y Leysderdoff (1995)	Interacción de universidades como productores de conocimiento, empresas como creadoras de negocios y la administración pública como regulador y generador de entornos.
Modelos de Carácter Organizativo		
Iniciativas Internas de Cooperación	Mintzberg (1983), Nonaka y Takeuchi (1995)	Motivación del grupo de proyecto, aprendizaje, fluidez en la comunicación, clima de confianza dentro y hacia agentes externos.
Iniciativas Externas de Cooperación	Von Hippel (1986), Chesbrough (2003), Leadbeater (2006)	Intercambio de conocimiento, difusión y transferencia de tecnología. Las fuentes externas complementan el conocimiento interno. Movilización de agentes y recursos. Dominio de la cartera de competencias esenciales.

**Fuente: Elaboración propia<sup>3</sup>**

<sup>3</sup> Con información y dirección proporcionada por el profesor Patricio Morcillo Ortega.

Las empresas disponen de diversas opciones para acceder a las fuentes de conocimiento, ya sea para ingresar en un mercado o bien por la búsqueda de una tecnología específica. Dentro de estas opciones encontramos los acuerdos de cooperación que se presentan con distintas formas en su estructura y objetivos. Aunque existen diferentes motivos para establecer este tipo de alianzas, pueden clasificarse en relación a su desarrollo tecnológico, a sus procesos de innovación o, a sus mecanismos de acceso al mercado (Hagedoorn, 1993). La clasificación que introducimos, a continuación, nos será de utilidad en una fase posterior, al analizar los mecanismos a los que las organizaciones acuden al llevar a cabo acciones de colaboración.

### **2.3. Modelos de carácter estratégico.**

En el entorno económico encontramos con mayor frecuencia que las empresas construyen mecanismos de cooperación en I+D+i, ya sea para influir en las tendencias de los mercados locales, para aprovechar conocimientos o para suministrar fuentes de tecnología. Con el fin de ajustarse a la creciente demanda de innovación por parte de clientes, proveedores, etc., y a los cambios en el mundo de la ciencia y la tecnología las empresas adoptan sistemas que vinculan redes de personas, instituciones (universidades, gobierno organismos, etc.), así como a otras empresas en diferentes ubicaciones geográficas; para resolver problemas y encontrar nuevas ideas para innovar (Cooke, 2005).

Las empresas (especialmente multinacionales) están cada vez más involucradas en el establecimiento de acuerdos de cooperación global. Por ello proveen a otros con tecnología y *know-how*, a través de su propia infraestructura de I+D, o por medio de acuerdos y licencias. Como parte de su estrategia de innovación estas empresas han incrementado la colaboración con proveedores, clientes, instituciones de investigación, etc. Este sistema en su conjunto, estimula la innovación, aprovechando los mecanismos de sinergia (Tidd, 2006). Incidiendo en los aspectos de integración y flexibilidad que deben atesorar los procesos de innovación para explotar los recursos tangibles e intangibles disponibles fuera y dentro de la empresa, se impulsa la creación de procesos abiertos tanto de carácter estratégico como organizativo. Los de carácter estratégico son los que se aplican en un ámbito más amplio y se producen las alianzas entre los principales agentes del entorno económico, político y social.



Mientras que los procesos abiertos de carácter organizativo son los más estructurantes y se diseñan en un ámbito reducido con el protagonismo de la empresa que lo promueve.

### **2.3.1 Redes de colaboración**

Las tendencias estratégicas observadas en la década de los ochenta continúan produciéndose en los noventa, pero con mayor intensidad: las empresas siguen comprometidas con la acumulación tecnológica, estableciendo redes estratégicas. La velocidad por llegar al mercado sigue siendo un factor de competitividad clave, persisten los esfuerzos por lograr una mejor interacción entre las estrategias de producto y la de producción; las empresas muestran cada vez una mayor flexibilidad y adaptabilidad organizacional (Rothwell, 1994). Este enfoque subraya la importancia que tienen las fuentes de información externas a la empresa de forma que la innovación deriva en redes tecnológicas que se caracterizan además por el uso de sofisticadas herramientas electrónicas que permiten incrementar la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos.

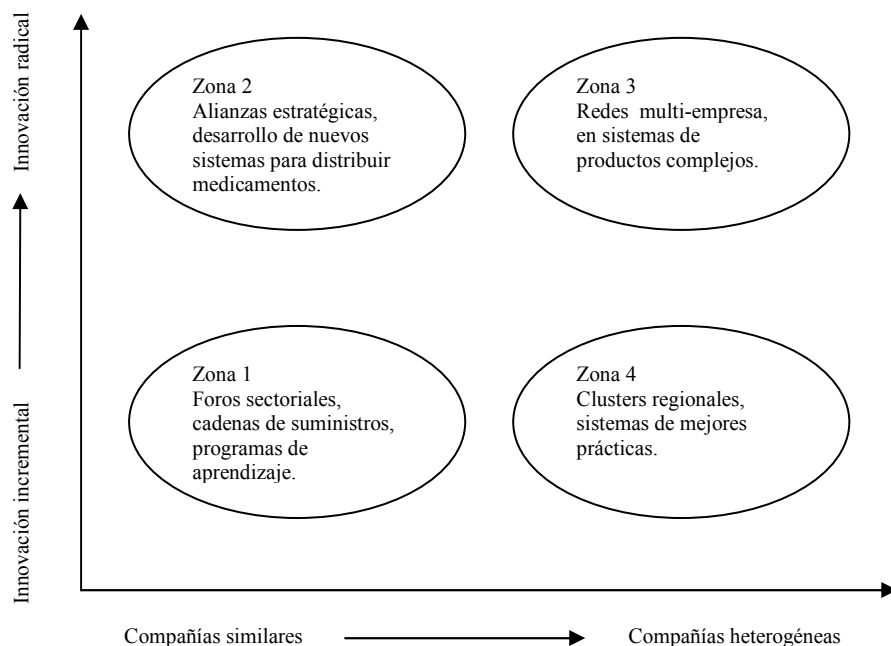
Una red de innovación se define como un conjunto de organizaciones que operan en un territorio, tienen un grado importante de interdependencia en sus actividades, cuyo resultado es la innovación en una gama determinada de productos y servicios (Pérez-Díaz y Rodríguez, 2006). El tema de innovación en red se beneficia del concepto de distrito industrial que procede de Alfred Marshall. Al analizar los mecanismos por los cuales éstas se establecen, en un extremo encontramos la posición de quienes explican la aparición de una comunidad de innovación por una combinación accidental, que sería el impulso inicial y consecuencia del *path dependence* (David, 2001). La otra versión es la de quienes ven el surgimiento de estas redes de colaboración en la creación y reproducción en una comunidad que puede disponer, o no, de las instituciones y cultura propicias. Bajo esta visión las instituciones deciden y son protagonistas, constituyendo una red que interconecta al propio entorno. Ésta es la versión favorecida por algunos analistas del fenómeno de *Silicon Valley*, que acentúan la importancia de las conexiones internas, la atmósfera de sociabilidad, las pautas de cooperación, la fluidez de las comunicaciones, y la movilidad de personas (Saxenian, 2000). Refiriéndonos al ámbito económico mundial, podemos mencionar el surgimiento de tres grandes bloques que definen nuevos centros que intentan a través de una interdependencia económica y tecnológica, estabilizar y potenciar sus relaciones, a

raíz del relativo declive de la posición estadounidense y el crecimiento europeo y japonés aparece el fenómeno definido como *triada* (Ohmae, 1991).

Por otro lado, varios han sido los análisis acerca del proceso de globalización económica, encontramos estudios que lo atribuyen al auge de las empresas multinacionales (Chandler, 1986; Dunning, 1993; Ghoshal y Barlett, 1993; Ohmae, 1990). No obstante, a raíz de los análisis sobre la estructura y práctica de las empresas de alcance internacional, surge el interés por los mecanismos de apertura mediante el establecimiento de redes, como forma de organización de la economía global (Saxenian, 1994, Castells, 1996, Shapiro y Varian, 1999).

Las empresas disponen de diversas opciones para acceder a las fuentes de conocimiento, ya sea para ingresar a un mercado o bien en la búsqueda de una tecnología específica. Dentro de estas opciones encontramos los acuerdos de cooperación que se presentan con distintas formas en su estructura y objetivos. Aunque existen diferentes motivos para establecer este tipo de alianzas, pueden clasificarse en relación a sus características de desarrollo tecnológico, a sus procesos de innovación o, a sus mecanismos de acceso al mercado (Hagedoorn, 1993). Existen ciertas diferencias en las redes en términos de qué tan radical es la innovación y la similitud entre las compañías participantes en los acuerdos de colaboración (Tidd, 2006).

En la figura 2.2 se ubica un primer grupo formado por compañías similares que se orientan hacia las innovaciones tácticas (zona 1). El éxito de estas redes de innovación dependerá de su habilidad para compartir experiencias, distribuir información y desarrollar confianza y transparencia.



Fuente: Tidd (2006).

Figura 2.2. Diferentes tipos de redes de innovación.

En la zona 2, se encuentran empresas de un mismo sector o industrias adyacentes (por ejemplo biotecnología y farmacéutica) que cooperan para explorar y crear nuevos productos y procesos. En este tipo de acuerdos el riesgo y la información se comparten entre los socios, formalizando la colaboración por medio de alianzas estratégicas y *joint ventures*. En la zonas 3 y 4, se incluyen empresas más heterogéneas, que normalmente aportan tecnología y conocimientos a la red. Esto requiere, por supuesto, una adecuada gestión de la propiedad industrial e intelectual, así como acuerdos para compartir riesgos y beneficios.

Las redes de innovación en procesos abiertos, amplían la cartera de socios potenciales, en éstas se incluyen las instalaciones de I+D, además de la colaboración con agentes externos y proveedores, donde cada uno de los participantes desempeña diferentes roles, dependiendo de la naturaleza de su *expertise*. Esta forma más abierta y compleja de innovar, requiere la cooperación e interacción de las empresas, no sólo a través de sus unidades de I+D sino también en las actividades de producción, marketing, ventas y servicios; así como una mejor interacción con los demás organismos públicos y privados.

La experiencia, puede ser comparada con muchas otras de las dos últimas décadas en otros lugares de Estados Unidos, Europa o Asia. Cada una de ellas es distinta en diversos aspectos, sobre todo en los agentes que intervienen en su funcionamiento. El deseo de reproducir los resultados alcanzados en *Silicon Valley* u otras concentraciones de alta tecnología, originó la promoción de un gran número de *Tecnópolis*<sup>4</sup> a partir de los años sesenta en varios países, sobre todo europeos. Esas actuaciones, promovidas por gobiernos estatales, regionales o locales, a veces con participación de universidades u otras instituciones empresariales, muestran una amplia variedad de estructuras.

Corresponde ahora abordar el análisis de otros modelos que han llevado al establecimiento de alianzas de colaboración, así como sus distintos objetivos, relacionados con la reducción de riesgos, el acceso a mercados globales, la estabilización e integración del entorno y, la búsqueda de sinergias positivas para incrementar la competitividad de las empresas (Bueno y Morcillo, 1994). En los siguientes ejemplos, vemos como se combinan las acciones de otros agentes del entorno y se establecen vínculos entre ellos. Si bien cada uno conserva su misión y competencias esenciales, existe un momento en que se persigue un objetivo común.

### **2.3.2 Sistema Nacional de Innovación**

El énfasis en la importancia de la innovación tecnológica no es un tema nuevo, pero lo que parece más reciente son las formas y modalidades para innovar, y el análisis que se hace para explicar su ritmo y naturaleza. Los avances teóricos y empíricos muestran que la innovación es cada vez en mayor medida el resultado de la cooperación, la coordinación y la competencia que se presenta en los vínculos organizacionales. En particular, un sistema interactivo de empresas privadas y públicas, universidades y agencias estatales, enfocadas hacia la producción de ciencia y tecnología dentro de unas fronteras nacionales, constituyen un Sistema Nacional de Innovación (OECD, 1994a). Su interacción puede ser técnica, comercial, legal, social y financiera, siendo su meta el desarrollo, protección, financiación y regulación de nueva ciencia y tecnología.

---

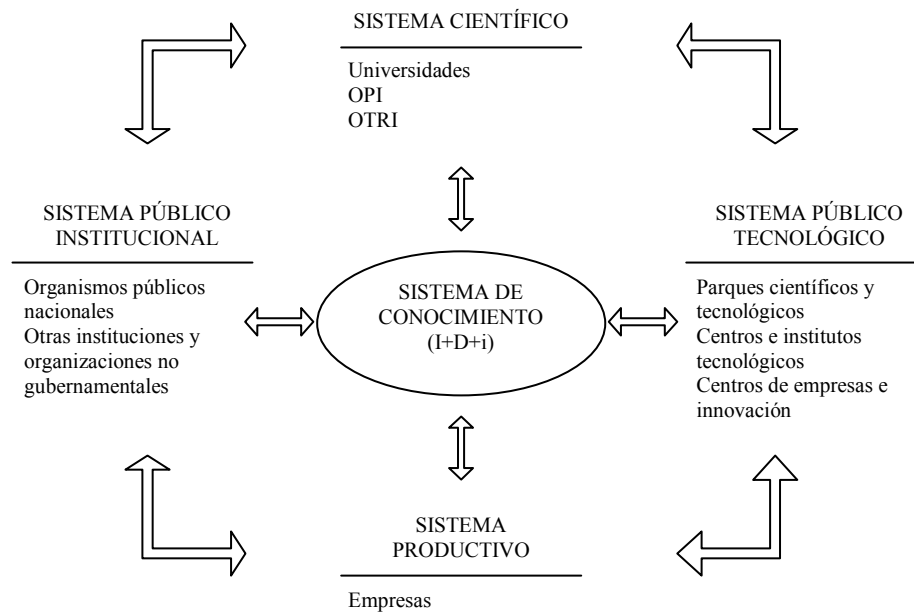
<sup>4</sup> Éstas, constituyen espacios innovadores por el tipo de empresas instaladas y las tareas que realizan, el espacio se utiliza como plataforma para el desarrollo de las actividades de la firma, elegido por la calidad de sus instalaciones y equipamientos, su buena accesibilidad o el prestigio que supone la instalación en el mismo.

Desde la perspectiva de los Sistemas Nacionales de Innovación, la innovación es entendida como un proceso continuo, acumulativo y sistémico bajo el cual las empresas fortalecen sus capacidades productivas y tecnológicas mediante la creación y uso de conocimiento científico y tecnológico nuevo (Lundvall, 1992; Freeman, 1993). Dicho proceso puede resultar en aplicaciones novedosas de insumos existentes, mejoras técnicas a procesos productivos, servicios o productos. Su definición permite por un lado dar cuenta de las capacidades de innovación que han generado diversos actores públicos y privados de un país, y por el otro diseñar estrategias e instrumentos de política para promover la innovación donde aún es incipiente. Bajo este esquema se observa la influencia ejercida por los poderes públicos y la transferencia de conocimientos (Metcalf, 1995). Podemos clasificar los actores que participan en un Sistema Nacional de Innovación de la siguiente manera (OECD, 1994a):

- a. Las empresas, como usuarias del conocimiento y a la vez productoras de tecnología, de bienes y riqueza para la sociedad.
- b. Las instituciones de educación superior, que forman recursos humanos calificados y que producen conocimiento científico, tanto genérico como específico.
- c. Los centros de investigación públicos y privados, que generan conocimiento tecnológico útil para la mejora de los procesos productivos.
- d. Los organismos intermedios, públicos y privados que proporcionan servicios tecnológicos, logística productiva, consultoría, etc. mediante los cuales se favorecen los flujos de conocimiento.
- e. Las instituciones y dependencias de gobierno, que diseñan e implementan programas e instrumentos de fomento productivo, transferencia tecnológica, difusión del conocimiento e innovación.

Ahora bien, en un país existen empresas, instituciones de educación, agencias para el desarrollo, dependencias de gobierno, etc., pero no todos estos agentes participan necesariamente en la dinámica del sistema de innovación. Asimismo, en el aparato productivo existen empresas en sectores competitivos que logran exportar una parte de su producción, que crean valor y que innovan. Mientras que existen otras, cuyas condiciones productivas y falta de competitividad las apartan del núcleo innovador del país. Es decir el conjunto de actores industriales de un país tiene diferentes capacidades y competencias tecnológicas, desarrollan formas diferenciadas de participación en los mercados, de adquisición de recursos y de relacionarse con el

entorno. Como se muestra en la Figura 2.3, los agentes se interrelacionan a través de vínculos o enlaces constituyendo un sistema de conocimiento, y este conjunto de instituciones y empresas, al interactuar, comparten conocimiento y habilidades que contribuyen al desarrollo y a la difusión de nuevas tecnologías creando un ambiente de innovación.



OPI: Organismos Públicos de Investigación  
OTRI: Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación

**Fuente: Bueno (2002).**

**Figura 2.3. El Sistema Nacional de Innovación como Sistema de Conocimiento**

La interdependencia entre empresas e instituciones facilita que se formen redes de cooperación y competencia y que por medio de ellas se generen procesos de transferencia tecnológica que hagan posibles que se produzcan cambios o mejoras técnicas organizacionales o institucionales (Jasso, 2004). Los Sistemas Nacionales de Innovación, dejaron de estudiarse sólo desde la perspectiva nacional, tomando en cuenta dimensiones más específicas como los sectores tecnológicamente dinámicos o los ámbitos regionales como polos de innovación. Así aparecen las nociones de Sistemas Regionales de Innovación. Aquí la dimensión nacional constituye el marco general de la acción económica e institucional de los actores, pero los determinantes o

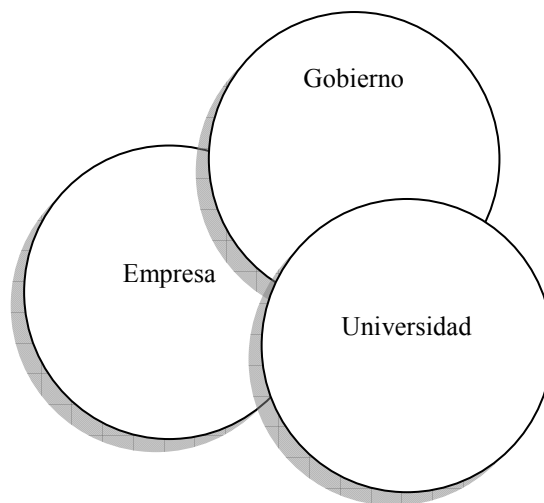
incentivos de la innovación de las empresas se enfocan hacia pocos sectores industriales localizados muchas veces en territorios bien definidos. En estos ejemplos se observa una especialización productiva que se ha ido afinando en las últimas décadas, logrando una convergencia de la trayectoria tecnológica y las necesidades productivas de las empresas, con los centros de I+D, con las instituciones de formación de recursos humanos y las agencias de logística y servicios.

Para que el proceso de innovación sea duradero, es necesaria la existencia de varios actores que posean las capacidades tecnológicas, científicas e institucionales complementarias a las actividades de innovación de las empresas. Pero además de dichas capacidades, es necesario que entre esos actores existan relaciones estrechas para fortalecer el flujo de información y la transferencia de conocimientos hacia las empresas. La robustez de dichas relaciones, la intensidad y densidad de los flujos de conocimiento confieren la dinámica misma del sistema, sus componentes y sus alcances. Resulta muy interesante que las empresas incorporen y den valor, en sus planteamientos estratégicos a esta dimensión externa, pues aprovecha el conocimiento social y organizacional.

### **2.3.3 Triple Hélice**

Otra de las iniciativas de innovación abierta, la constituyen los modelos integrados por organizaciones de diversa índole, en el caso de la Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995), los tres actores que trabajan de manera conjunta son las universidades como productores de conocimiento, las empresas como creadoras de negocios y las administraciones públicas como reguladoras y generadoras de entornos para la innovación. Los tres grupos de agentes y organizaciones se convierten en socios estratégicos tomando como referencia la espiral de la innovación que establece relaciones de interdependencia entre los mismos.

En general, se trata de actuaciones cuya finalidad es el fomento de la innovación tecnológica mediante la instalación de centros públicos o privados dedicados al desarrollo tecnológico y la enseñanza superior, junto a empresas que añaden a esas tareas otras de producción directa (Figura 2.4).



**Fuente: Etzkowitz y Leydesdorff (1995).**

**Figura 2.4. Modelo de la Triple Hélice**

El modelo describe la innovación a través de las relaciones, en diferentes puntos, en el proceso de capitalización del conocimiento. La primera dimensión del modelo es la transformación interna de cada una de las hélices, tal como el desarrollo de vínculos entre empresas a través de alianzas de colaboración, o la adopción de mecanismos por parte de universidades en lo que se conoce como la tercera misión de la universidad (OECD, 2000). El segundo estrato representa la influencia y solapamiento desde cada una de las hélices hacia las otras, y la tercera dimensión se constituye por la creación de una nueva capa de redes y organizaciones a partir de una interrelación. La triple hélice trata de explicar la relación equitativa entre empresa-universidad-gobierno, pero conservando la independencia e institucionalidad de cada una de las esferas, que coinciden en las actividades que comprende el proceso de innovación, pero cada cuál conserva su propia esfera de actuación.

Los procesos de innovación abiertos de carácter organizativo son propios de iniciativas empresariales y se materializan en la creación de métodos, sistemas, herramientas y rutinas que permitan explotar recursos y capacidades, a los que tienen alcance las organizaciones para incorporar sus procesos de innovación.



## **2.4. Modelos de carácter organizativo.**

Por medio del establecimiento de relaciones con su entorno, la empresa innovadora se conecta con otros actores del sistema de innovación: laboratorios gubernamentales, universidades, unidades administrativas, reguladores, competidores, proveedores y clientes (OECD, 2005b). Las relaciones dependen de la naturaleza de la empresa y del mercado al que sirve (Dierkes, 2003). Por ejemplo en un sector maduro y estable, las actividades innovadoras persiguen mejoras en el volumen de negocio o en el coste de los recursos. En este contexto, la empresa puede elegir generar innovaciones incrementales, en cuyo caso se relacionaría con proveedores y con clientes en busca de señales del mercado. Por el contrario, en un entorno más volátil, la empresa necesita introducir rápidamente nuevos productos, buscar nuevos mercados o introducir tecnologías novedosas, sistemas de producción y prácticas organizativas. En estas circunstancias la empresa tenderá a desarrollar múltiples relaciones para recoger nueva información, conocimiento, tecnologías, prácticas de producción, así como nuevos recursos humanos y financieros.

Las relaciones varían según la fuente, el coste y el nivel de interacción. Algunas fuentes externas pueden proveer información a un coste nominal, este es el caso de las patentes o las publicaciones, mientras que otras, como las consultorías resultan más costosas. El nivel de interacción en la relación influye en las características de la información o del conocimiento que se obtiene. Las fuentes menos interactivas, en las que no se requiere contacto interpersonal y que están basadas en flujos unidireccionales de información, como publicaciones o bases de datos de patentes, sólo pueden proporcionar información codificada. En el otro extremo, las fuentes más interactivas, que implican un contacto cercano, por ejemplo con un proveedor, pueden proporcionar tanto información codificada como conocimiento tácito, y ayudan a la resolución de problemas reales. Sin embargo, el temor a la pérdida de propiedad industrial e intelectual puede inducir a las empresas a evitar relaciones complejas (OECD, 2005b).

Los beneficios de las relaciones dependerán del grado de eficiencia para captar y absorber el conocimiento y canalizarlo hacia el desarrollo de nuevos productos o procesos. Las fuentes de información abierta, permiten el acceso al conocimiento codificado sin que haya un pago en sí, sin embargo éstas no dan acceso al conocimiento incorporado en maquinaria o equipo, ni otorgan el derecho a usar

conocimiento protegido por patentes u otras formas de propiedad industrial. Por su parte el conocimiento codificado puede sumir varias formas, como artículos publicados, estándares, o conocimiento obtenido, mediante redes, gracias al contacto con proveedores o a través de ferias.

Como indican los conceptos sobre relaciones en el proceso de innovación del Manual de Oslo (OECD, 2005b) la cooperación para la innovación comprende la participación activa en proyectos compartidos con otras organizaciones. Por lo tanto, si no hay colaboración activa, como en los casos del encargo de un trabajo, entonces no existe la cooperación. La cooperación se diferencia de las fuentes de información abierta y las adquisiciones de conocimientos y tecnología en que todos los socios toman parte activa en la tarea. Esto permite a las empresas acceder a conocimientos y tecnologías que no hubieran sido capaces de alcanzar por sí solas, generando además sinergias, ya que los socios aprenden unos de otros. Aunque dichos socios vendan el mismo tipo de productos, cada cual posee activos complementarios y atiende distintos mercados geográficos y nichos de mercado. La cooperación horizontal, también puede incluir alianzas comerciales estratégicas para desarrollar y poner en marcha nuevas ideas comerciales. Puede producirse también entre empresas que desarrollen productos diferentes pero complementarios, como los dispositivos de medición y el software por ejemplo. Asimismo las fuentes internas de información, aportan datos sobre los flujos de conocimiento dentro de la empresa. Sobre estos conceptos extraídos del Manual de Oslo (OECD, 2005b), veremos su aplicación en el ámbito organizacional, haciendo especial énfasis en las iniciativas internas y externas de cooperación organizativa.

#### **2.4.1 Iniciativas internas de cooperación.**

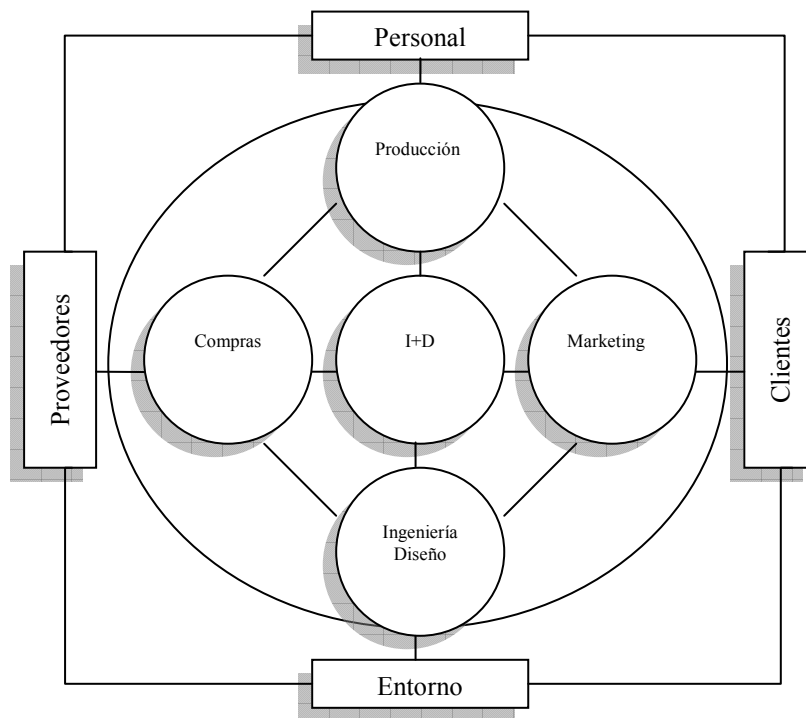
Antes de explicar las iniciativas externas, mencionaremos de forma resumida un conjunto de modelos hacia el interior de la organización, concebidos como iniciativas de cooperación y fuente de innovación. En la gran mayoría de las empresas innovadoras, los procesos adoptan un modelo más abierto e interactivo, partiendo de la base de que las fuerzas innovadoras no están concentradas en un único departamento, sino que se encuentran dispersas por toda la organización, se recurre a un aprendizaje colaborador para el intercambio de contenidos y experiencias, una de sus representaciones más importantes es la constitución de grupos de innovación multidisciplinares que incorporan sus aportaciones hacia la generación de nuevos productos. Aun siendo el modelo de aprendizaje colaborador el más apto para

desarrollar un proyecto de innovación, porque todos los sujetos que colaboran aprenden y generan sinergias, el buen funcionamiento de éste no está exento de dificultades. Al margen de la predisposición que muestren las personas, conviene crear las condiciones y establecer principios y pautas de funcionamiento para que los grupos alcancen un rendimiento óptimo. Un adecuado vínculo favorecerá la adquisición de competencias aprovechando las ideas, habilidades y destrezas de los demás.

Otra de las iniciativas de orden interno, necesaria para adoptar un modelo colaborativo en los procesos de innovación, es el diseño de configuraciones organizativas, que siguiendo los principios de integración y flexibilidad, impulsen los procesos de aprendizaje. A continuación podemos resumir algunos modelos y sus particularidades.

A través de las propuestas de la representación adhocrática diseñada especialmente para las empresas innovadoras, Mintzberg (1983), expuso sus ideas acerca de la constitución de grupos multidisciplinarios para el fomento de las innovaciones. Estos equipos compuestos por personas procedentes de diferentes departamentos funcionales de la empresa y por agentes que representan a otros organismos del sistema de innovación regional, nacional, etc., en el entorno de la empresa poseen conocimientos imprescindibles para el proyecto en curso.

Como se observa en la figura 2.5 colaboran expertos de distintos departamentos de la empresa, sin embargo no incumbe al grupo multidisciplinar encargarse de todas las etapas que componen el desarrollo de la innovación en su conjunto ya que éste no controla cada una de las competencias que se requiere dominar en todas la etapas.



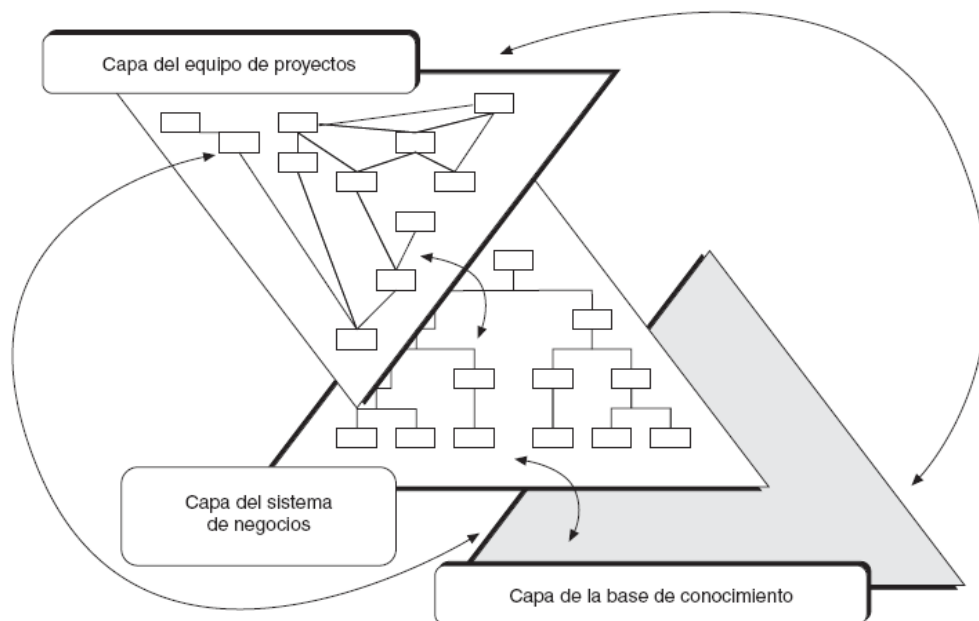
**Fuente: Morcillo (1991).**

**Figura 2.5. Modelo de grupos multidisciplinares para la innovación.**

Por otro lado, la idea de que los seres humanos son los únicos que pueden asumir el papel central en el proceso de creación del conocimiento de cara a la obtención de innovaciones, se enfatiza por Nonaka y Takeuchi (1995). Aunque las personas constituyan una condición necesaria ésta no es suficiente, resulta imprescindible que exista un contexto, rutina, sistemas y tecnologías que faciliten, propicien y estimulen el desarrollo de los procesos de creación del conocimiento.

De acuerdo con este modelo existen cuatro formas que surgen cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan. Este proceso dinámico hace posible que el conocimiento se desarrolle a través de un ciclo continuo y acumulativo de generación, codificación y transferencia llamado espiral de creación del conocimiento (Figura 2.6). La estructura Hipertexto (Nonaka y Takeuchi, 1995), combina las estructuras burocráticas y adhocráticas eliminando las desventajas que tiene utilizar cada una de ellas por separado. En otras palabras, está formada por varias capas que coexisten en la misma organización y facilitan que las personas compartan su conocimiento.

La capa central es la del sistema de negocios o estrato burocrático, en la que se llevan a cabo operaciones rutinarias. La capa superior, la del equipo de proyectos, acoge múltiples equipos que llevarán a cabo actividades de creación de conocimientos. Los miembros de estos equipos serán captados desde las diversas unidades del sistema de negocios y asignados a un equipo de proyecto hasta su finalización. En la parte inferior, envolviendo a los otros dos estratos, se encuentra la capa de la base de conocimiento, cuya función es contextualizar el conocimiento organizativo generado en los dos niveles anteriores de forma que tenga sentido para el conjunto de la organización mediante los siguientes elementos: (S) Socialización, (E) Externalización, (C) Combinación e (I) Internalización, unidos por el conocimiento representado por una espiral que recorre continuamente estos cuatro sectores. El conocimiento se comparte mediante el *Ba*<sup>5</sup>, implícito en la espiral y que mantiene la relación en ambos sentidos integrando una base para la creación de un conjunto de interacciones dinámicas y continuas entre el conocimiento tácito y el explícito.



**Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995).**

**Figura 2.6. Modelo de Gestión del Conocimiento.**

<sup>5</sup> Es un término de difícil traducción pero significa el grupo en el seno del cual se comparte el conocimiento creado mediante las interacciones personales.

La espiral del conocimiento, es una característica en la sociedad actual que se ve sometida a una aparición continua de nuevos elementos que aceleran la caducidad de los paradigmas dominantes y de las técnicas empleadas hasta la fecha por investigadores y expertos. Igual sucede en la creación de comunidades, reales o virtuales, que posibilitan la transferencia de conocimiento entre sus miembros (Wenger y Snyder, 2000).

Los conocimientos codificados, así como los tácitos, adquieren primacía. Sobre todo aquellos en los que se requiere de un determinado modelo mental y de un proceso concreto de creación intelectual, en síntesis, un proceso basado en las ideas, la abstracción y la innovación. Podemos afirmar que este modelo corresponde con los principios tanto de colaboración, como de apertura. Como parte final en este capítulo incorporaremos las iniciativas externas.

#### **2.4.2 Iniciativas externas de cooperación.**

No podemos considerar los procesos de innovación como un planteamiento endógeno y estático, porque la empresa, es un espacio social que se relaciona con el entorno. Por lo tanto, la supervivencia y crecimiento de cualquier compañía depende en gran medida de su adaptación continua al medio, del dominio de su cartera de competencias y, por tanto, de la renovación de la misma que proviene de su capacidad de aprendizaje.

Desde esta óptica resulta interesante que las empresas cooperen y den valor en sus planteamientos organizativos a las fuentes externas. Habrá situaciones en las que a la empresa le interese explotar su conocimiento junto con el de las fuentes externas para poder innovar. Ahora es claro que en el caso de la cooperación externa, será imprescindible fijar claros controles de gestión para evitar la transmisión de capacidades o habilidades básicas sobre las que descansan las competencias esenciales de la empresa. Pero, al margen de los procesos de aprendizaje que se desarrollan de manera conjunta, es importante contar con unas infraestructuras que faciliten la ejecución de los acuerdos, la transferencia de tecnología y la protección de las innovaciones.

Sobre este último apartado y a lo largo de este capítulo, seguiremos las ideas de Chesbrough, (2003a), aplicando el concepto de procesos abiertos al tema de la innovación, entendido como aquello que se concibe admitiendo y explotando los cambios surgidos en el entorno y que aprovecha la porosidad de las fronteras de la empresa. En los siguientes capítulos abordaremos diversos aspectos que van de la mano con el tema de los procesos abiertos, considerando que no se puede tener una idea exacta acerca de la eficiencia de los procesos de innovación abiertos, organizados desde la empresa, con los diferentes agentes del entorno si no se establece cómo se plantea y trata, por parte de los socios tecnológicos, la apropiación y el uso de los beneficios de las innovaciones obtenidas mediante la cooperación.

La investigación que pretendemos desarrollar se basa en la tesis de que para que un proceso de innovación abierto optimice sus resultados es imprescindible que se aborden, por parte de socios, las condiciones de funcionamiento a las que está sujeta la cooperación entre empresas. Es frecuente encontrar que de forma indistinta se utilizan los términos: acuerdos de cooperación, redes y alianzas estratégicas. A continuación, se precisan algunas diferencias que entre cada uno de estos conceptos (Narula, 2003) que tomaremos como referencia para el presente trabajo.

- Acuerdos de cooperación. Este concepto incluye todas las actividades de cooperación inter-empresarial.
- Alianzas estratégicas. Se refieren a los acuerdos de cooperación inter-empresarial que tienen intención de influir en el posicionamiento producto-mercado a largo plazo de por lo menos uno de los socios. Su objetivo básico es incrementar el valor de la empresa basándose en factores de coste y estrategia (Hagedoorn, 1993).
- Redes. Dentro de una red, el motivo fundamental para establecer la cooperación, es hacer más eficientes los costes de transacción a corto plazo.

En la actualidad se observan diferentes comportamientos en el establecimiento de redes y alianzas (Narula y Dunning, 1998). Los acuerdos no se establecen con el fin de superar fallos de mercado sino con objetivos distintos, buscando no sólo la integración vertical sino también la horizontal o la protección y mejora de los activos tecnológicos de las empresas. Aun cuando no es un fenómeno que aparece en todos los países, sí se observa en las economías industrializadas más avanzadas (Narula, 2003).

Existe una amplia variedad en el establecimiento de acuerdos de colaboración que va desde la total interdependencia entre las empresas y completa interiorización; hasta el extremo opuesto donde se encuentran aquellas transacciones donde empresas independientes acuerdan actividades comerciales externas o acuerdos de tipo compra-venta en función de las circunstancias empresariales. En algunos casos, las razones son independientes de la tecnología y se justifican por la necesidad de mejorar o complementar sus actividades en diversas áreas de negocio. Atendiendo a los criterios que hacen referencia a los mecanismos de decisión compartida y a la estabilidad en el tiempo de los acuerdos, podemos analizar en la siguiente clasificación las modalidades de acuerdos de cooperación, éstas no son incompatibles y pueden disponerse de forma simultánea (Hidalgo *et al.*, 2002):

- Asociación: Es la forma más débil de cooperación, creada para lograr la máxima viabilidad en un objetivo común, implica la posibilidad de intercambio de información o puntos de vista que puedan hacerse llegar a un tercero.
- Clusters: Son conjuntos de empresas, generalmente del mismo sector o en un entorno geográfico, que deciden realizar determinadas actividades.
- Acuerdos de transferencia tecnológica: Son acuerdos por los que una empresa adquiere las licencias de uso relativas a los derechos de propiedad de los que dispone otra empresa con el fin de acceder a la tecnología necesaria para el desarrollo de sus productos.
- *Spin-off*: Bajo esta fórmula la empresa decide crear otra organización que realiza determinadas actividades fomentando que algunos de sus trabajadores formen la nueva empresa.
- Subcontratación: Constituye un acuerdo contractual entre una empresa que encarga un trabajo y otra que lo realiza.
- Consorcio: Es un acuerdo temporal al que llegan una o más entidades para la realización de una actividad. Se emplea para el desarrollo de proyectos de I+D o de innovación en los que se comparten conocimientos o capacidades complementarias con el fin de disminuir riesgos.
- *Joint Venture* (empresa conjunta). Es un acuerdo temporal que adoptan las empresas para la creación de una empresa común en un área de actividad determinada.



Las principales causas del incremento en los acuerdos, además de la reducción de los costes de transacción<sup>6</sup>; son también la armonización de regulaciones y barreras, como resultado de la creciente liberalización económica, o el establecimiento de acuerdos que trascienden del ámbito comercial, como la consolidación de la UE<sup>7</sup>. Por otra parte, el surgimiento de nuevos sectores tecnológicos como la biotecnología, así como el crecimiento de la convergencia entre sectores (como ordenadores y automóviles o nuevos materiales y construcción), han derivado en la fertilización de las áreas tecnológicas, lo cuál significa que las empresas necesitan incrementar su rango de competencias.

Los acuerdos, además del aspecto económico, representan un canal de difusión de conocimiento cada vez más importante. La colaboración para el conocimiento se ha extendido en volumen y diversidad, lo cual incrementa el número de agentes que se benefician y proveen oportunidades de aprendizaje, jugando un papel crucial en la diseminación del conocimiento.

Es cierto que las empresas, en la búsqueda por explotar actividades de producción o ventas, disponen de una amplia variedad de opciones como las subsidiarias o la adquisición de tecnología. Sin embargo algunas de éstas no son adecuadas para la colaboración en I+D+i, porque en la innovación la tecnología constituye un elemento tácito por naturaleza. Mientras más se aleje la tecnología del mercado, como en sectores emergentes o de alta tecnología, existen menos posibilidades de que ésta pueda obtenerse a través de mecanismos comerciales (Narula, 2003).

Mediante el establecimiento de alianzas, las organizaciones buscan establecer mecanismos de sinergia en los procesos de innovación y de transferencia tecnológica (Hagedoorn y Narula, 1996). Desde otra perspectiva, las empresas han encontrado conveniente dividir los costes y riesgos inherentes a la actividad de innovación, lo cuál ha permitido compartir *know-how* estratégico, con competidores actuales y potenciales. También los gobiernos han acogido de forma favorable el establecimiento de empresas colaborativas, ya que bajo este esquema se incrementa el número de

---

<sup>6</sup> Por la introducción tecnológica que han reducido los costes organizacionales de comunicación e información.

<sup>7</sup> El caso de la Unión Europea, resulta útil para explicar el incremento en las alianzas, como resultado de la integración, la cooperación intra-europea ganó popularidad a partir de la década de los ochenta, sin embargo este crecimiento no se sostuvo por largo tiempo, sin embargo el número de empresas que emprendieron alianzas con la Unión Europea se vio incrementado como respuesta a la integración.

actores que reciben los beneficios de los apoyos públicos, así como de la inversión en conocimiento (Archibugi y Coco, 2003).

Sin duda algo distintivo en la economía actual es la habilidad para crear nuevas gamas de productos y servicios. Sin embargo, no es posible asegurar una posición estratégica través de medidas defensivas, sino que se necesita rediseñar las estructuras para lograr el potencial de creación y diseminación del conocimiento a través de la sociedad en su conjunto. Las redes sociales por ejemplo, conforman el capital relacional de una organización<sup>8</sup>, es decir el conjunto de recursos ligados a las relaciones externas de la empresa con sus clientes, proveedores de bienes, servicios o capital o socios de I+D (MERITUM, 2002).

Una de las fuerzas centrales del desarrollo económico reside en la organización del sistema productivo, las relaciones entre las empresas afectan el comportamiento de la productividad y los procesos de crecimiento y cambio estructural de las economías (Vázquez, 2005). Los bienes tradicionales<sup>9</sup> son importantes, pero sólo son fuente de ventaja competitiva cuando se convierten en vehículos para las ideas y el conocimiento que les agregan valor (Leadbeater, 2006). Para competir en esta etapa las economías más dinámicas deberán crear culturas abiertas a las personas e ideas, la cuestión reside en analizar los mecanismos a través de los cuales se relacionan las empresas. Estos mecanismos pueden tomar formas muy diversas y, cuando funcionan eficazmente, ejercen un efecto positivo sobre los procesos de desarrollo económico.

El modelo de innovación abierta sugiere que las ideas valiosas pueden provenir de dentro o fuera de la empresa, y que pueden ir al mercado de la misma manera. La innovación abierta es el uso de los flujos de entrada y salida de los conocimientos, para acelerar la innovación interna, y ampliar los mercados externos, lo que requiere de la participación a un mismo nivel de todos los agentes involucrados, tanto los internos como los externos a la empresa o institución.

En este tipo de procesos, el conocimiento externo juega un papel de igual a igual en proporción con los conocimientos internos. Esto hace que la empresa tenga la

---

<sup>8</sup> Comprende tanto las relaciones de la empresa con terceros (inversionistas, acreedores, clientes, proveedores), como las percepciones que estos tienen de la compañía. Ejemplos de esta categoría son la imagen, la lealtad y la satisfacción de los clientes, los pactos con los proveedores, el poder comercial, la capacidad de negociación con instituciones financieras, con reguladores, etc.

<sup>9</sup> Petróleo, materia prima, herramientas, mano de obra de bajo coste, instalaciones y equipo.

responsabilidad de instaurar los mecanismos necesarios que faciliten su búsqueda e incorporación en los procesos de trabajo y producción.

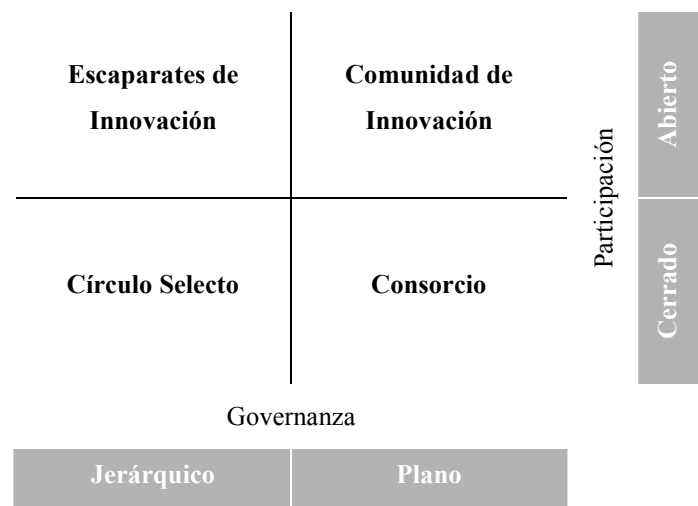
En relación a la propiedad intelectual e industrial, ésta es considerada un producto que no sólo es un activo de la empresa cuando permanece en ella, sino que se entiende como un producto negociable que puede ser vendido o cedido a otros en función de obtener mayores beneficios para la empresa. Estos beneficios pueden ser no sólo de orden material sino también estratégico o simbólico. La propiedad intelectual e industrial puede, en algunas ocasiones, ser obtenida mediante donaciones o a través de publicaciones.

En el modelo abierto, una parte importante la ocupan los intermediarios de innovación. Es decir, aquellos agentes que actúan dentro, pero con frecuencia, también desde fuera de una organización, solventando algunas necesidades que antes se desarrollaban al interior de la empresa con la finalidad de propiciar la colaboración para procesos de innovación conjunta.

La cooperación puede orientarse hacia múltiples dimensiones de la actividad de una organización. En unos casos está motivada por la necesidad de responder a cambios en el entorno. Pero también ha mostrado ser indispensable por la complejidad en el desarrollo de nuevos productos y la necesidad de acceder al conocimiento no disponible dentro de las propias organizaciones (Hidalgo *et al.*, 2002). En el ámbito académico se ha sugerido que los procesos de innovación se vuelven más abiertos (Von Hippel, 1988; Chesbrough y Teece, 1996; Chesbrough, 2003a, 2003b y 2006a), al mismo tiempo que ciertas organizaciones se han inclinado por la apertura, desarrollando vínculos más amplios con universidades y centros de investigación, clientes, consultores externos y, proveedores.

En parte es una respuesta al incremento en la complejidad del conocimiento requerida para lograr de manera exitosa la introducción comercial de nuevos productos y procesos. El concepto de procesos abiertos para la innovación, se define como una estrategia en la manera de reorganizar, exteriorizar y mejorar la innovación, mediante el establecimiento de alianzas de colaboración con otras organizaciones, incluyendo, de forma particular, las actividades de I+D+i, la gestión de la propiedad intelectual-industrial, la búsqueda de fuentes externas de conocimiento y, los mecanismos alternativos de salida al mercado.

Como se ha visto, bajo el concepto de procesos abiertos, se aglutinan diferentes modelos organizativos y sistemas de gestión basados en prácticas colaborativas o de innovación en red. Al respecto, Pisano y Verganti (2008), advierten la importancia de elegir un modelo adecuado, cuando de la estrategia dependerá el desempeño en el desarrollo de diseños, productos, procesos y servicios. El modelo parte de la premisa de que las empresas cuentan con una estrategia colaborativa, definida por su estructura organizativa y de gobierno. Además se hace hincapié en una propuesta integrada por cuatro modalidades de colaboración a partir de los niveles jerárquicos y del grado de apertura. En el modelo se utilizan los términos abierto y cerrado, sin embargo comprobamos que en la parte definida como cerrada está presente la colaboración externa, lo cual no implica que el proceso se lleve a cabo prescindiendo de mecanismos de cooperación en ninguna de sus modalidades (Figura 2.7).



**Fuente:** Adaptado de Pisano y Verganti (2008).

**Figura 2.7. Modelo de Innovación Colaborativa.**

Escaparates de Innovación<sup>10</sup>. Se trata de un modelo jerárquico pero abierto. Una empresa coloca un desafío científico o tecnológico para que cualquier agente u organización pueda proponer soluciones, pero la elección corresponderá a la empresa que lanza el problema. Uno de los ejemplos más conocidos es *InnoCentive* una empresa de innovación abierta en Internet.

Comunidad de Innovación. Modelo abierto con liderazgo compartido donde cualquiera puede plantear un problema, ofrecer soluciones y elegir una de ellas. Como sucede en la comunidad de software de código abierto *Linux*.

Círculo Selecto. Red cerrada y jerárquica donde una empresa elige unos participantes selectos, plantea y define el problema para luego seleccionar la solución que considere más adecuada. Esta estrategia ha sido utilizada por *Apple* en el desarrollo de su producto *iPhone* y sus posteriores aplicaciones.

Consorcio. Constitución de grupos, integrados generalmente por empresas privadas, que funcionan como iguales, y, de manera colectiva identifican los problemas y toman decisiones acerca de cómo abordarlos. Se trata de un modelo de cooperación cerrado donde entidades se alían para afrontar un desafío tecnológico común. Las iniciativas de IBM para constituir una alianza con un grupo selecto de socios (Siemens, Samsung, Freescale, Infineon, y ST Microelectronics), para el desarrollo conjunto de tecnología en semiconductores y producción de microcomponentes.

Al elegir uno de estos planteamientos las empresas deben evaluar sus ventajas e inconvenientes y estimar cuál funcionará mejor en función de sus aspectos estructurales, organizativos y estratégicos. Partiendo de la idea básica que entiende la cooperación como el establecimiento de relaciones privilegiadas entre empresas fundamentadas en la reciprocidad de ventajas mediante la cual se tratan de aunar esfuerzos para conseguir una dimensión óptima en las actividades de I+D+i, evitando la duplicidad de investigaciones y la pérdida de recursos que aquella conlleva.

Se trata, en definitiva, de aminorar el riesgo inherente a los procesos de innovación dado que la cooperación reduce su magnitud y su presencia y facilita el éxito de los proyectos.

---

<sup>10</sup> Hemos adoptado el término de Escaparates de Innovación para referirnos a la modalidad descrita por Pisano y Verganti (2008) como *Innovation Malls*. Por medio de las características en su funcionamiento hemos sugerido esta definición.

Los procesos dinámicos que caracterizan el ámbito industrial dificultan que la empresa pueda responder de forma aislada a las nuevas exigencias de los mercados, de la internacionalización y globalización de los negocios y de la creciente competencia internacional. A esta situación no se puede responder sólo con la reducción en los costes de producción sino que, además, es necesario mejorar la competitividad de las empresas en todos los niveles y sectores de actividad.

La cooperación ha adquirido una fuerza creciente, extendiéndose a todos los sectores, tanto maduros como emergentes, entre empresas pequeñas y grandes. Básicamente puede llegar a definirse como un acuerdo entre dos o más empresas, interdependientes, que uniendo o compartiendo parte de sus capacidades o recursos, sin llegar a fusionarse, instauran cierto grado de relación entre ellas con objeto de incrementar sus ventajas competitivas (Fernández, 1991).

Una modalidad específica de la cooperación empresarial es la cooperación en I+D. Se trata de acuerdos relativos a la tecnología e investigación (Benavides, 1997), éstos tienen por objeto formalizar colaboraciones en el campo de la investigación, así como en materia de desarrollo tecnológico. Con la cooperación en I+D, las empresas están tratando de optimizar, a través de los mercados globales, unos recursos que son cada vez más necesarios para mejorar su competitividad.

La cooperación tecnológica es la que tiene mayor contenido estratégico, y de ahí que sea la más importante a largo plazo. Entre las ventajas podemos enumerar las siguientes (Benavides, 1998):

- Elimina la realización de aquellas actividades de I+D que suponen la ejecución de una investigación duplicativa, destinando los fondos asignados a ellas a otro tipo de investigaciones.
- Permite conseguir un mayor volumen de investigaciones como consecuencia de la concentración de una masa crítica de personal sobre un proyecto concreto y por el logro de economías de escala en I+D.
- Se reduce el riesgo de no encontrar soluciones realizables en la práctica, al adoptarse diversos enfoques cuando se intenta resolver un problema determinado.
- Favorece el desarrollo del mercado al estandarizarse la tecnología.
- Permite disponer de un banco de pruebas ante una nueva tecnología.

Por su parte, los impedimentos que dificultan la cooperación se presentan en dos niveles distintos, se plantea como un problema de difícil solución el relativo a la elección de socios, al que hay que añadir, una vez superado, el que se deriva de la tarea que supone definir unas contribuciones equilibradas por parte de cada socio, ya que siempre se tiene el temor de que uno de ellos pueda ver reforzada su posición y salir fortalecido de la cooperación tecnológica y, como consecuencia, ser un competidor peligroso en la fase posterior a la comercialización del producto. En un segundo nivel, tras formalizar el acuerdo, surgen los problemas de gestión; en principio, en ausencia de un sistema eficiente de gestión, los costes de transacción asociados a la coordinación y cooperación pueden resultar muy elevados, tanto que superan los beneficios derivados del acuerdo.

Los acuerdos de cooperación entre empresas vienen cobrando una creciente importancia. El número de acuerdos suscritos empresas se incrementa continuamente, sin embargo, no todos ellos responden a las mismas causas. Algunos obedecen al deseo de racionalizar la producción, haciéndola más flexible, como es el caso de los acuerdos de subcontratación hacia redes de proveedores. Otros tienen como motivación la consolidación de la presencia de las empresas en los mercados internacionales. Por último, otros pretenden el acceso a nuevas tecnologías, como es el caso de los acuerdos de I+D. Todos ellos son, al menos para uno de los socios, formas de adquisición externa de tecnología. En este sentido, cabe establecer una doble distinción: acuerdos cerrados y abiertos (Granstrand *et al.*, 1992). En los primeros únicamente se transmite una tecnología ya existente, o se subcontrata su desarrollo, pero en ningún caso se realizan conjuntamente actividades de I+D. Por el contrario, en los segundos existe una implicación directa de todos los socios en las actividades de I+D, que son realizadas conjuntamente (García-Canal, 1995).

Los principales agentes con los que la empresa puede establecer operaciones de cooperación son los centros de investigación pública y privados y las empresas de su mismo sector, si se desea incrementar los recursos disponibles, o de sectores ajenos, si se busca alguna clase de complementariedad. Al margen de los procesos de aprendizaje que se desarrollan de manera conjunta, es importante contar con infraestructuras que faciliten, entre otras conductas la ejecución de los acuerdos, la transferencia y apropiación de tecnología, y la protección de las innovaciones. En este sentido los apoyos institucionales son determinantes porque ayudan a crear un clima propicio para el fomento de la innovación. Entre otras infraestructuras y medidas capaces de instituir un entorno tecnológico y de interconectar los espacios de

investigación y desarrollo existentes, podemos citar los parques científicos y tecnológicos, las redes de cooperación y comunicación, las incubadoras, las plataformas tecnológicas, los clusters, los centros de acreditación y certificación, las medidas de financiación de la innovación, los organismos públicos de investigación, el registro de la propiedad industrial, etc. (Morcillo, 2006). En el cuadro 2.2, recogemos las principales ventajas que se pueden obtener de procesos de aprendizaje basados en operaciones de cooperación externa.

---

CUADRO 2.2. VENTAJAS DE LAS INICIATIVAS EXTERNAS DE COLABORACIÓN.

---

- Intercambio de conocimientos (universidades, empresas y centros de investigación)
  - Transferencia de tecnología
  - Rápida difusión de los resultados de la investigación
  - Mayores posibilidades de poder participar en convocatorias nacionales e internacionales referentes a programas de I+D+i
  - Participación en redes de cooperación internacional (oferta y demanda de tecnología)
  - Evitar que centros de investigación y empresas recorran caminos paralelos para confluir en un punto de encuentro
  - Reducción de costes
  - Compartir riesgos
  - Generación de sinergias
- 

**Fuente: Morcillo (2006).**

La calidad de las iniciativas de cooperación externa depende, básicamente, de cómo se imbriquen los recursos que poseen los actores protagonistas y de cómo los mismos aprovechen las sinergias asociadas a su colaboración. En este sentido, el principal criterio de selección a la hora de buscar un nuevo socio será la tecnología o, con mayor exactitud la complementariedad de ésta con la que controla la empresa o bien el criterio puede ser la posibilidad de añadirla al patrimonio tecnológico, con vistas a su explotación futura.

En los puntos anteriores hemos podido descubrir como el concepto de innovación abierta, reúne muchas otras características de procesos ya conocidos en el ámbito de la innovación, pero que ahora se estudian de manera conjunta. Al llegar a este punto, surge la pregunta de ¿Cuáles son los factores básicos y estratégicos inherentes de todo proceso abierto para la innovación, independientemente de quienes sean los participantes y los objetivos de la iniciativa? En el siguiente capítulo tratamos de mostrar como se desarrolla este tipo de procesos.





# CAPÍTULO 3

**Dimensiones estratégicas de los  
procesos abiertos de innovación**



### **3. Dimensiones estratégicas de los procesos abiertos de innovación.**

---

Como en cualquier campo emergente, varios autores han tratado de describir el fenómeno de la innovación abierta y los temas que conforman este modelo. Hasta ahora se ha dado mayor difusión a publicaciones acerca de casos empíricos, muchos de los documentos existentes en el tema se refieren a la protección de la propiedad intelectual e industrial, así como a los cambios en el modelo de negocios. En el ámbito teórico, el análisis de los procesos abiertos, está aún por desarrollarse. Al hacer una revisión de la literatura, encontramos la presencia de nuevos campos de estudio en cuanto a este modelo. Los investigadores se inclinan por saber, en primer lugar, cuál es su modelo de negocios; en segundo, qué sucede con las estructuras organizacionales y en tercero, resolver la cuestión de la propiedad intelectual e industrial.

Los estudios de caso consultados se han llevado a cabo en un círculo determinado de empresas, entre las que podemos ubicar con mayor frecuencia a Xerox, IBM y Procter & Gamble, por lo que también la parte empírica se encuentra en una fase inicial. Partiendo de este supuesto, las conclusiones a las que llegan dichos estudios, son aplicables bajo ciertas condiciones de análisis. Por otro lado existe una diversidad muy amplia en las perspectivas desde las cuales se abordan los estudios, lo cual indica el interés en el tema desde distintos campos y no únicamente desde el punto de vista empresarial.

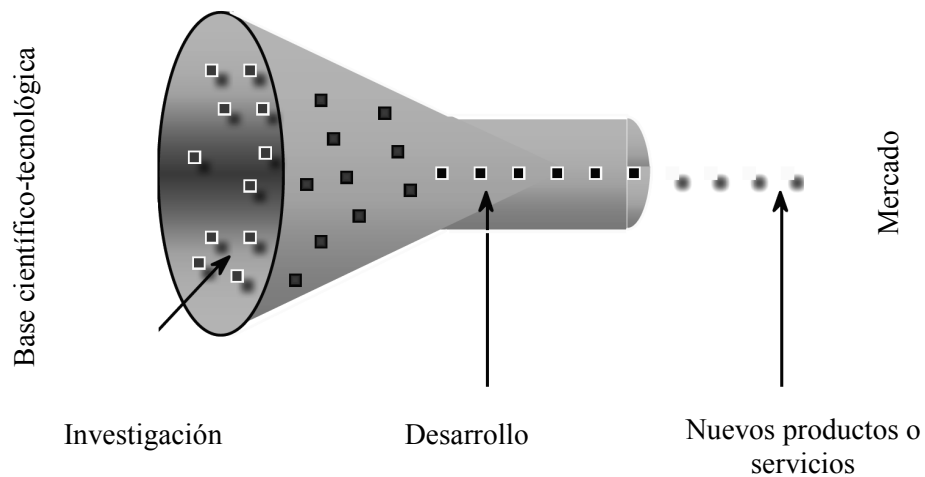
También encontramos algunas limitaciones en el material disponible, por ejemplo, hay pocos autores que son críticos con el concepto de innovación abierta. Los primeros años en que aparecen publicaciones, se han caracterizado por una fascinación general por el tema y la necesidad de situarlo en diversos contextos. Por lo anterior, además de que efectivamente se dé lugar a la realización de un mayor número de investigaciones, también es cierto que se necesita la discusión crítica sobre el concepto, sus fortalezas y debilidades, y de cómo se ha contribuido al conocimiento existente sobre gestión de la innovación.

Empezaremos este apartado con uno de los puntos importantes en los procesos abiertos, es decir, el establecimiento de alianzas de cooperación en I+D+i, partiendo de la búsqueda de agentes externos veremos cómo por medio de las relaciones entre organizaciones es posible colocarse en una posición ventajosa y no perder oportunidades que, muchas veces, no habían sido detectadas por la propia empresa.

### ***3.1. Características de los procesos abiertos para la innovación.***

Los procesos abiertos para la innovación constituyen una estrategia, alternativa a la integración vertical, que busca la creación de valor donde algunas empresas necesitan identificar el conocimiento externo e incorporarlo, mientras que otras buscan mercados externos para sus innovaciones (West y Gallager, 2006). Estudios previos, han demostrado el papel de los lazos inter-organizacionales en la innovación, la cooperación entre empresas incrementa el potencial de conocimiento y reduce la duplicidad de esfuerzos (Teece, 1989), además se sabe que las entidades integradas en diferentes tipos de alianzas, son más innovadoras que aquellas que sólo se involucran en una clase de acuerdo, por la variedad de conocimiento que se puede obtener a través de esta interacción (Powell, *et al.*, 1999).

La figura 3.1, ejemplifica un proceso cerrado de innovación, en éste los proyectos de investigación, despegan de la base científico-tecnológica de la empresa, algunos se detienen, mientras que otros se seleccionan y continúan para un trabajo posterior. De aquellos que prevalecen, se escoge un subconjunto para su salida al mercado.

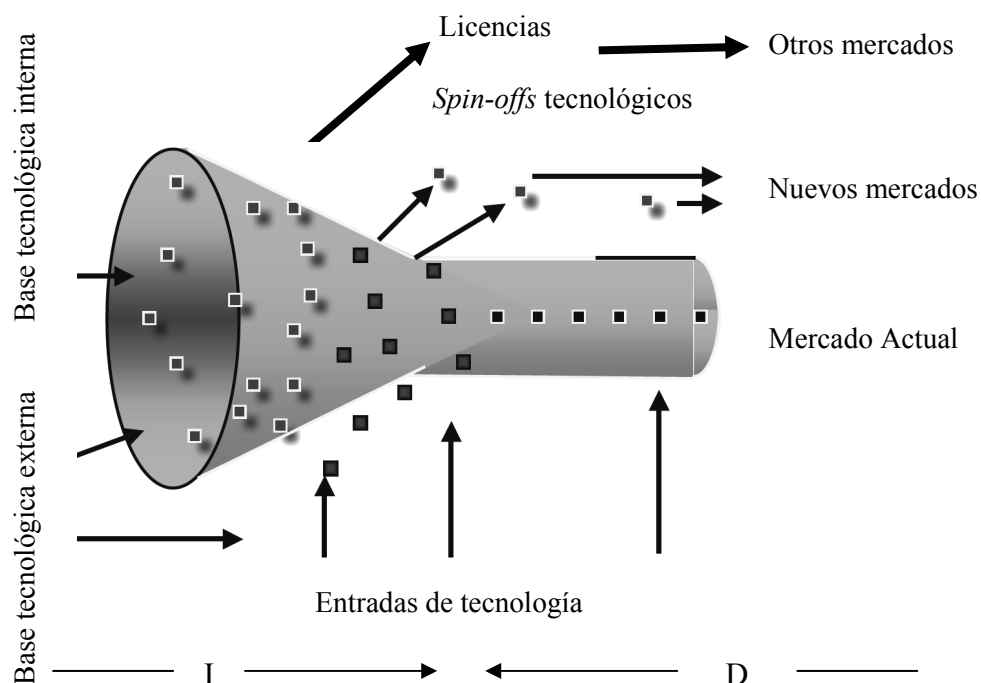


**Fuente: Chesbrough (2006a).**

**Figura 3.1. Proceso cerrado de innovación.**

A este proceso, se le denomina cerrado porque los proyectos surgen en un sentido y pueden salir hasta que llegan al mercado en forma de productos. Una característica importante que da lugar a este cambio es la importancia de identificar y aprovechar el conocimiento presente fuera de las fronteras de la organización, siendo elemental la existencia de un entorno adecuado para la actuación de la propiedad intelectual-industrial.

La figura 3.2 representa el modelo abierto, en éste los proyectos pueden ser impulsados desde fuentes internas o externas, al mismo tiempo que una nueva tecnología puede entrar al proceso en cualquier etapa. Además, los proyectos pueden salir de varias formas, bien a través de licencias o alcanzar el mercado por los propios canales de la compañía.



Fuente: Chesbrough (2006a).

Figura 3.2. Proceso abierto de innovación.

Por medio de las figuras 3.1 y 3.2 vemos como en el caso de los procesos abiertos, las ideas, informaciones y conocimientos no sólo provienen del interior de la organización, sino también del exterior. En cuanto a los resultados obtenidos, al tratarse de un proceso colaborativo, no existe una sola salida sino múltiples *outputs* que pueden ser utilizados, a través de acuerdos por los distintos agentes que han participado en el proceso. Otra característica de los procesos abiertos es que sus beneficios pueden conseguirse a través de los clusters, considerando que el efecto de las redes en la innovación se magnifica con la proximidad geográfica (Porter, 1998).

Podemos resumir así los puntos más significativos que definen a los procesos abiertos en una organización:

- Se concede la misma importancia al conocimiento interno que al que pueda provenir del exterior.
- Se reconoce la importancia de las personas en la incorporación del conocimiento, ya sea que éstas pertenezcan o no a la empresa.
- El objeto principal de este modelo es generar valor a través de los resultados de la I+D+i.
- Se propicia la existencia de flujos tecnológicos y de conocimiento.
- Existe un incremento en el número de intermediarios en los procesos de innovación.
- Aparecen nuevos indicadores para calcular la capacidad de innovación y el desempeño.
- Se favorece el uso de la propiedad intelectual-industrial como fuente de información, así como su adquisición toda vez que actúa como mecanismo de protección de la tecnología.

Ahora bien, las empresas pueden captar y crear valor a partir de nuevas ideas, de formas diferentes: incorporando la tecnología a su quehacer actual, concediendo licencias o abriendo nuevas alianzas para explotar su tecnología en un nuevo ámbito. Un aspecto crítico en este proceso es que la tecnología, por sí misma, no tiene un valor objetivo, el valor económico permanece latente hasta que se comercializa de alguna forma y se obtienen retornos o beneficios.

En realidad pocos innovadores pueden definir un modelo de forma aislada ya que éste depende no sólo del valor percibido por los clientes sino también por proveedores y competidores. En este punto, los clientes constituyen también una fuente de información, aquellos más demandantes y avanzados (Von Hippel, 1986), generan nuevo conocimiento para la organización.



En el cuadro 3.1, se identifican aquellos aspectos dentro de una empresa, que pueden poner de manifiesto la noción de procesos abiertos de innovación en diferentes aspectos organizacionales y de gestión.

CUADRO 3.1. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS ABIERTOS PARA LA INNOVACIÓN.	
Aspectos	Procesos Abiertos
Fuentes de ideas	Las ideas pueden provenir de cualquier fuente además de las internas, las que emanan de proveedores, clientes, otras empresas, universidades.
Procesos de innovación	Integrados, multi-direccionados: formación de grupos multidisciplinarios en los que participan expertos funcionales de la empresa y especialistas de otras organizaciones del sistema nacional o regional de I+D+i.
Gestión y desarrollo de la innovación	Los grupos multidisciplinarios que se constituyen abordan y debaten sobre la difusión de la innovación.
Modelo de gestión	Dentro de las funciones propias de la tarea de gestión, inciden la vigilancia e inteligencia tecnológica.
Procesos de aprendizaje	Son de carácter abierto y grupal. Se intenta aprender, también de otras entidades.
Medición del esfuerzo innovador	Gastos en I+D, patentes registradas y adquiridas, asistencia técnica, cultura de innovación. La empresa como un sistema socio-técnico abierto que permite explorar y explotar los conocimientos tanto internos como externos.
Estructuras organizativas	Integradas y flexibles, donde se innova por acumulación.
Fomento de la creatividad	Creatividad normativa, exploratoria y aleatoria.
Estilo de dirección	Anticipativo: se pretende abrir nuevas vías de investigación.
Capacidad de liderazgo	Se desarrolla la figura del intra-emprendedor o intra-empresario, para la dirección de los grupos de innovación. No se descarta a priori ninguna clase de innovación por revolucionaria que sea.
Gestión del conocimiento	Se interioriza todo aquel conocimiento externo que pueda generar sinergias en la empresa.

Aspectos	Procesos Abiertos
Capital intelectual	Se impulsa, entre otros tipos de capitales, el relacional que acerca a la empresa a opciones externas de gran interés estratégico.
Enfoque de competencias	Se concibe el enfoque de competencias como un planteamiento interno y externo ya que se pueden generar nuevas competencias a partir de la adquisición e interpretación idiosincrásica de conocimientos y experiencias externas.
Estrategia de innovación	Se invierte en tecnología propia y ajena. Alianzas, acuerdos de cooperación con los agentes del entorno científico y tecnológico.

**Fuente: Adaptado de Morcillo (2006).**

Podemos observar que los procesos abiertos de innovación involucran múltiples aspectos organizacionales como la estructura, el modelo de gestión y, en general, los recursos que la empresa posee.

Como hemos mencionado, el modelo de innovación cerrada ha funcionado, mientras la competencia no se producía de manera sistemática a través del lanzamiento de nuevos productos sustitutivos, propuestos por competidores e inclusive por la propia empresa. Podríamos afirmar, que de forma tradicional, las empresas que más invertían en I+D solían obtener mejores resultados, porque el mínimo progreso introducido en las carteras de productos era bien acogido por parte de un mercado cercano y estable. Pero la turbulencia de los mercados así como la eficiencia y capacidad de reacción de los nuevos competidores implican que aun cuando se cuente con las condiciones favorables para impulsar la innovación, no necesariamente se obtendrán los resultados esperados.

Frente a un enfoque de innovación cerrada, despunta el enfoque de innovación abierta, el cual ofrece una visión mucho más amplia y enriquecedora. Recomendamos explotar todos aquellos conocimientos y cambios tecnológicos que brotan diariamente dentro y, sobre todo, fuera de la empresa e, inclusive, del sector de actividad al que pertenece la compañía. Es decir, que se trata de tecnologías surgidas en entidades que poseen carácter transversal que facilita su uso en diferentes industrias mejorando,

de manera evidente, la eficiencia alcanzada hasta este momento con las tecnologías autóctonas (Morcillo, 2006).

La velocidad del cambio tecnológico por la creciente combinación y adopción de tecnologías surgidas en diferentes industrias, provoca un esquema espontáneo de ruptura introduciendo nuevos conocimientos en las empresas. En efecto, la introducción de tecnología puede ocasionar tres clases de desavenencias: fracturas tecnológicas, económicas y sociales, que no sólo afectan la organización interna de la empresa que las adopta sino, también a los colectivos con los que la entidad se relaciona.

El hecho de que el ciclo de vida de los productos sea cada vez más corto y que, por consiguiente, la velocidad de rotación de los mismos se acelere, no constituye un fenómeno pasajero sino una nueva constante para las empresas. Se produce una creciente transferencia de tecnología entre los distintos agentes de los sistemas de I+D+i, y, las compañías que controlan tecnologías genéricas y transversales hacen uso de la creatividad para explotar sus conocimientos en otros sectores que les abren nuevos mercados. El comportamiento abierto frente a las innovaciones es una gran fortaleza en la estrategia empresarial porque asume el reto de incorporar constantemente nuevos conocimientos y revela, además, un carácter positivo frente al cambio.

### ***3.2. Implementación de los procesos abiertos de innovación.***

Los procesos abiertos se definen como una serie de prácticas, para obtener beneficios a partir de la innovación, y también como un modelo para el diseño, interpretación e investigación sobre dichas prácticas, (Chesbrough, 2006a). Son cinco los aspectos clave que identifican este tipo de procesos: el modelo de negocios, que tiene dos funciones importantes, la generación de beneficios en la cadena de valor y la recuperación que corresponda de éstos para la propia empresa; las tecnologías externas, que pueden impulsar el modelo de negocios, ya sea llenando *gaps* o creando productos complementarios que estimulen la aceptación de la tecnología; el establecimiento y gestión de redes del conocimiento; la presencia de *start-ups* para la transferencia tecnológica, exploración de nuevos mercados e implementación de

nuevos modelos de negocio a menor escala y, por último, los derechos de propiedad intelectual e industrial que facilitan el intercambio de ideas y tecnología (Chesbrough, 2006b).

Básicamente, la implementación de un esquema de innovación abierta involucra un problema a resolver, para lo cual se permite a colaboradores externos que propongan sus propios proyectos. Pero, desde luego, implementar este sistema es mucho más que sólo anunciar que la empresa está abierta a sugerencias. Para aprovechar la creatividad dispersa, es necesario desarrollar una serie de habilidades de colaboración con un conjunto amplio de socios, nuevas formas de comunicación y fertilización cruzada de ideas, y disponer de un eficiente sistema de administración. Implica la necesidad de crear, dentro de las empresas, un modelo mental abierto, dinámico y preparado para administrar la colaboración. Los factores a tomar en cuenta en la implementación son la cultura organizacional y el modelo de negocios, así como las herramientas y la tecnología que se necesitan para acoplar el modelo abierto.

### **3.2.1. Cultura organizacional**

Al adoptar procesos abiertos se presenta una cuestión natural de resistencia al cambio en la cultura organizacional ya que usualmente las personas llevan detrás una formación con tendencia a pensar hacia el interior. Por ello se ha pensado que el adoptar este tipo de modelos, así como sucede con cualquier otro sistema que modifique la forma en que se han venido haciendo las cosas, requiere que a las personas se les involucre en el cambio de cultura, y generar en ellos la habilidad para incorporar las ideas provenientes del exterior, con el mismo entusiasmo, que si hubiesen sido generadas en el seno de la organización (Dogson *et al.*, 2006). En la misma línea, se reconoce que, son indispensables tanto los cambios culturales, como la adquisición de nuevas habilidades por parte de las personas; la tecnología, por sí, no puede reemplazar las prácticas existentes y, tampoco es posible eliminar por completo la incertidumbre en la innovación.

La empresa necesita estar preparada en estos casos, las tecnologías, herramientas y procesos que se pueden utilizar en innovación abierta, pueden ser resumidos de forma general como sigue:

- Coordinar: Como ejemplo podemos citar el caso del modelo Connect and Develop<sup>11</sup>, desarrollado por Procter & Gamble, que utiliza su presencia de empresa multinacional, para desplegar socios por el mundo y encontrar ideas para el desarrollo de nuevos productos, comprender las necesidades de los clientes y encontrar soluciones a problemas o asuntos técnicos. En este punto también podemos incluir los estándares surgidos a partir de procesos de código abierto *-open source-*.
- Liberalización: Los clientes poseen conocimientos que no fácilmente se encuentran investigando en el mercado (Piller y Wakcher, 2006). El caso es motivar la creatividad de los clientes para así poder hacer uso de ese conocimiento y de sus preferencias no visibles.
- Inclusión: Uno de los problemas es que la atención se dirige hacia las fuentes internas de ideas y competencias, más que a las externas. Para modificar este aspecto conductual y en la cultura, los modelos formales que dirigen los procesos de trabajo, necesitan ser los impulsores del cambio. La implementación de un nuevo sistema de trabajo requiere la coordinación del liderazgo organizacional, así como de los roles, responsabilidades y relaciones de las personas y procesos. El compromiso por parte de la alta dirección, es crucial para el éxito en la adopción de un modelo abierto.

En este sentido, las empresas buscan el desarrollo de relaciones de cooperación para innovar con diferentes agentes de su entorno, según el objetivo estratégico, la organización involucra a ciertos agentes. Éstos pueden ser distribuidores y consumidores, universidades y centros de investigación, o incluso competidores. En ocasiones la cooperación adquiere una gran complejidad con el establecimiento de redes y acuerdos cruzados entre las empresas. A través de estos acuerdos las empresas aprenden y acceden a conocimientos complejos, comparten riesgos y recursos evitando duplicidad en costes y esfuerzos, obtienen sinergias y acceden a nuevas tecnologías y a los recursos complementarios necesarios para explotarlas (Mowery, *et al.*, 1996).

La capacidad que una empresa tiene para innovar depende de su potencial para crear nuevo conocimiento, diseminarlo a través de la organización e incorporarlo en nuevos productos, servicios y procesos (Nonaka y Takeuchi, 1995). Bajo esta perspectiva, las

---

<sup>11</sup> Para información más detallada respecto a este modelo, consultar Huston, L.; Sakrab, N. (2006) "Connect and Develop: Inside Procter & Gamble's New Model For Innovation". *Harvard Business Review*, 84/3: 58-66.

empresas pueden considerarse como entidades de aprendizaje que continuamente están acumulando conocimientos en forma de rutinas operativas, las cuales contienen y transmiten la forma en que deben realizarse las tareas en la organización (Nelson y Winter, 1982).

Sin embargo, cierto es que las empresas abastecen sus depósitos de conocimiento combinando fuentes de información tecnológica de origen interno (investigación en la empresa) y externo (compra de tecnología incorporada, cooperación, publicaciones científicas o asimilación de avances en el conocimiento generados por otras empresas, institutos de investigación o universidades) para contar con un acervo tecnológico capaz de desarrollar aptitudes tecnológicas endógenas y permitir la adquisición de conocimiento externo en condiciones óptimas, tanto para asimilarlo como para identificarlo fuera de la empresa (Cohen y Levinthal, 1990).

Los programas de cooperación son insuficientes por sí mismos para abastecer tecnológicamente a una empresa. Se necesita que la información externa sea tratada con destreza para explotar los resultados de otras investigaciones. Resulta muy difícil integrar en la cultura empresarial los avances tecnológicos externos, no sólo por los problemas de filtrado para obtener buena información, sino también por los problemas para implementar el *know how* (Mowery y Rosenberg, 1989). No sólo la I+D interna estimula la externa, también se produce el efecto contrario.

Cuando la empresa recibe una tecnología del exterior tiene el objetivo inmediato de aplicar adecuadamente la tecnología adquirida a las necesidades de la empresa, pero el objetivo final debería consistir en su asimilación, es decir, armonizar dicha tecnología con la dotación de factores, costumbres y valores sociales y los objetivos de desarrollo de la empresa, destinando recursos a ello (López, *et al.*, 2004). Así, la empresa conseguirá mejorarla y utilizarla como fuente de innovaciones incrementales. Por tanto, para una correcta asimilación de la I+D externa debe potenciarse la interna.

### 3.2.2. Modelo de negocios

Como hemos mencionado, las funciones de un modelo de negocios son, por un lado, la creación de valor y, por otro, la recuperación de los beneficios correspondientes para la empresa (Chesbrough, 2007). Una forma de experimentar con el modelo de negocios es, por ejemplo, el lanzamiento de marcas alternativas o bien de *spin-offs* para reducir el riesgo inherente a la innovación. Aquí podemos encontrar una diferencia con el modelo tradicional de innovación o *outsourcing* (Chiaromonte, 2006), en innovación abierta los colaboradores externos no se consideran proveedores. Para integrar esta visión en el modelo de negocios de la empresa es necesario definir *a priori* los objetivos por alcanzar mediante la colaboración, en seguida, clasificar las competencias en I+D de la propia empresa, las centrales, es decir, aquellas que son fuente de ventaja; las críticas, que son vitales para el éxito pero no se consideran clave; las contextuales, y, finalmente equiparar el modelo de negocio de las entidades participantes (Chesbrough y Schwartz, 2007). Los papeles que de acuerdo al modelo de negocios establecido puede desempeñar una organización dentro del modelo abierto son:

- Organizaciones que otorgan fondos para la innovación: inversores o patrocinadores.
- Organizaciones que generan innovación: descubrimientos e investigaciones que se traducen en I+D, codificación y comercialización de propiedad intelectual e industrial, generación de valor a partir de la reunión de un conjunto de innovaciones o crear y mejorar tecnologías con un fin en común *-open source-*.
- Organizaciones que llevan las innovaciones al mercado: lanzando nuevas ideas o comercializando las ideas de otros.

Existen varias formas de explicar un modelo de negocios, en general podemos definirlo como una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y creencias, así como las relaciones entre éstos, con el objetivo de expresar la lógica de negocio de una empresa determinada. Por lo tanto, debemos considerar qué conceptos y relaciones permiten una descripción simplificada y representan el valor que se proporciona a los clientes, cómo se hace y con qué implicaciones financieras, Osterwalder, Pigneur y Tucci (2005). Para nuestra tesis nos referimos a este termino

para describir qué decisiones son seleccionadas específicamente por una empresa, al incorporarse en el modelo abierto, y pueden ser utilizadas para describir cómo se genera valor a la vez que se satisfacen las necesidades de los clientes en el mundo real.

Para nuestra investigación nos interesa describir dos elementos fundamentales que integran un modelo de negocios, la conexión con el cliente y la estructura organizacional, Osterwalder, Pigneur y Tucci (2005). Estos aspectos contemplan los elementos que aparecen en el siguiente cuadro.

CUADRO 3.2. COMPONENTES EN UN MODELO DE NEGOCIOS		
Producto		
Conexión con el cliente	Cliente objetivo	Describe los segmentos de mercado que la empresa desea atender.
	Canal de distribución	Describe las formas de entrar en contacto con los clientes.
	Relaciones	Explica los tipos de enlace que la compañía establece con sus clientes.
Estructura organizacional	Configuración	Describe la disposición de actividades y recursos.
	Competencias esenciales	Perfila las competencias necesarias para ejecutar el modelo de negocios.
	Red de colaboradores	Enmarca la red de acuerdos de cooperación que es necesario establecer para ofrecer los bienes de manera eficiente y además generar valor.
Aspectos financieros		

**Fuente: Adaptado de Osterwalder, Pigneur y Tucci (2005).**

En el caso de los clientes, la empresa debe entender quién va a ser su cliente, cuáles son sus necesidades y comportamiento y, por lo tanto, cómo va a definir su mercado. Se estaría por tanto segmentando el mercado para determinar el tipo de cliente al que el modelo de dirige. Al definir y segmentar el mercado, se concreta el consumidor al que nos queremos dirigir (¿Cómo podemos definir los clientes a los que nos queremos dirigir?), diferenciándolo de otros a través de criterios de segmentación (¿Porqué los



clientes a los que nos queremos dirigir son diferentes de otros?), e identificando la fuente de su atractivo (¿Qué oportunidad de mercado representan estos clientes?) (Vives y Svejenova, 2009). Para describir la influencia de éstos en un entorno abierto es importante identificar el grado de apertura en el modelo de negocios (Sandulli y Chesbrough, 2009). Primero, existe el modelo parcialmente abierto donde la empresa es comprador, es decir toma las ideas provenientes de sus clientes para introducirlas en sus procesos e innovar ya sea en productos o servicios. Segundo, encontramos también aquellas empresas que siendo parcialmente abiertas adoptan la postura de vendedores, es decir que exportan sus ideas o permiten el uso de su infraestructura o de su propiedad intelectual. Por último, en tercer lugar, tenemos el modelo de negocios abierto, que se integra por aquellos que se comportan como vendedores y como clientes a la vez. En este epígrafe se establecen tanto el concepto como los elementos que integran un modelo de negocios, posteriormente, en el cuarto capítulo retomamos el concepto de estructura organizacional, ya que hablaremos en profundidad sobre ésta como parte estratégica en los procesos abiertos. Se ha insistido en las ventajas de un sistema abierto en los procesos de innovación, pero también debemos subrayar que no todas las organizaciones recurren a la apertura completa, sino que pueden describir diferentes grados.

### **3.3. *Aplicaciones de procesos abiertos para la innovación.***

Los modelos que hemos citado para delimitar el concepto de innovación abierta, encuentran su aplicación en diversos casos que hoy en día podemos encontrar en nuestro entorno. Podemos citar dos ejemplos que de acuerdo al modelo de Pisano y Verganti (2008), se ubican dentro del contexto abierto, en las Comunidades de Innovación está como ejemplo el desarrollo sobre código abierto (*open source*), estándar abierto o investigación abierta y en el caso de los Escaparates de Innovación tenemos la aportación fundamental del usuario como agente innovador (*lead user innovation*). Las diferencias entre las distintas formas de colaboración no siempre están claramente delimitadas, ya que los modelos comparten o combinan sus elementos. El hecho es que el término “abierto” usualmente se asocia con el acceso gratuito, sin embargo no es una característica general en este tipo de procesos. En los siguientes puntos deseamos describir ambas actividades, que se desarrollan en el contexto abierto, para mostrar cómo se relacionan las organizaciones, ya sea, a través de sus individuos o de forma institucional y cuál es la finalidad que persiguen cada uno de los participantes.

### **3.3.1. Los usuarios como fuente de innovación.**

Para innovar y lograr llevar con éxito nuevos productos al mercado, hay que superar un obstáculo: las empresas innovadoras deben entender lo que los clientes necesitan, pero a éstos les puede resultar difícil articular esas necesidades.

De ahí la gran variedad de métodos de investigación que los innovadores aplican, muchos de ellos específicos para situaciones de innovación radical. Algunos de estos métodos, tales como los programas sistemáticos de visitas a clientes tienen por objetivo no sólo detectar las opiniones de los usuarios, sino entender sus necesidades a través de la observación de su contexto, el uso que hacen de los productos, cómo resuelven las limitaciones de estos, etc. en definitiva, lo que los usuarios hacen. Estos análisis muestran que muchos productos son inicialmente concebidos –e incluso diseñados en prototipo- por los propios clientes y que el potencial innovador de los usuarios en muchos sectores es cada vez mayor.

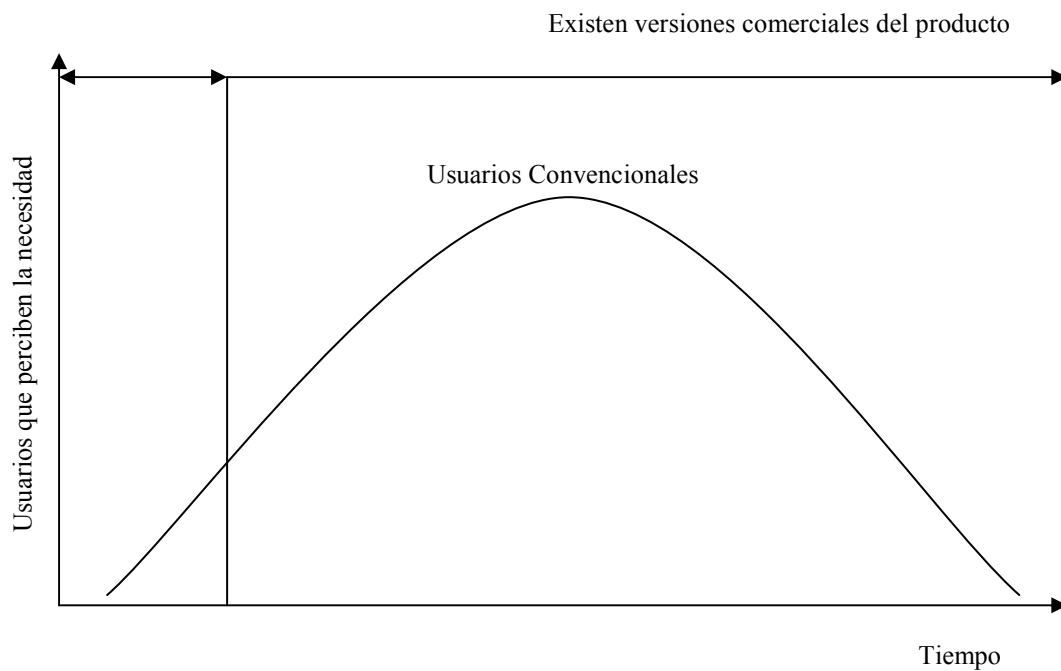
Unos de los enfoques más conocidos de innovación por parte de los usuarios es el concepto de *Lead user* (Von Hippel, 1986). Éstos, son usuarios propensos a innovar, porque van por delante de las tendencias de su mercado y tienen necesidades más avanzadas que las del cliente medio. Por ello, se beneficiarían significativamente de la aparición de soluciones a esas necesidades, pueden encontrarse en las fronteras más avanzadas de un mercado o en mercados relacionados que experimentan problemas similares. En muchas ocasiones, han desarrollado soluciones completamente nuevas para resolver sus problemas; en otras sólo son conscientes de esa necesidad, pero ese conocimiento del problema hace que su experiencia sea muy valiosa.

El término *User innovation* (Von Hippel, 2001), aparece de forma reciente y cada vez con mayor frecuencia, y aunque no tiene exactamente el mismo significado que innovación abierta, es similar en tanto se refiere a innovaciones desarrolladas en otro sitio, pero se refiere específicamente a clientes o usuarios. Este fenómeno surge desde que los usuarios de productos y servicios, tienen capacidad de innovar para tener acceso a herramientas y componentes que les sean más fácil de utilizar. Estos usuarios pueden ser otras empresas o consumidores que de forma individual esperan obtener un beneficio por la utilización de algún producto o servicio, así como los fabricantes esperan venderlo. En este ejemplo, ambos actores innovan de forma

diferente, mientras que los usuarios obtienen como resultado bienes más funcionales que se adaptan a sus necesidades y contexto, las innovaciones del fabricante son de uso más general e implican mejoras que satisfagan necesidades bien conocidas.

Sin embargo, a pesar de estos avances la innovación es difícil porque entender las necesidades de los clientes es un proceso costoso e inexacto, sobre todo porque las preferencias son cada vez más complejas, cambiantes y difíciles de articular. Los usuarios innovan cuando necesitan algo que no está en el mercado. Y prefieren hacerlo por ellos mismos, principalmente por el coste, pero también por la satisfacción del aprendizaje. En general surgen tres clases de motivación en este proceso (Von Hippel, 2005): la utilidad directa; los beneficios intrínsecos por el desarrollo de habilidades del aprendizaje y la satisfacción personal; y los efectos sobre su reputación. Algunas empresas, han implementado mecanismos de incentivos como recompensas económicas, propiedad intelectual, de marca, etc., con el fin de asegurar que usuarios y clientes se involucren continuamente en sus procesos de innovación. Los productos novedosos que desarrollan para su propio uso, pueden servir a otros usuarios (seguidores), y esto puede motivar a los fabricantes para comercializar esa innovación, si se juzga comercialmente atractiva.

Las innovaciones por *lead users*, creadas en un momento determinado para nichos de mercado específicos, después tienden a ser interesantes para el mercado masivo. En la figura 3.3, podemos observar este comportamiento y ver como se presentan las innovaciones de acuerdo a la etapa en que se encuentre de su aplicación.

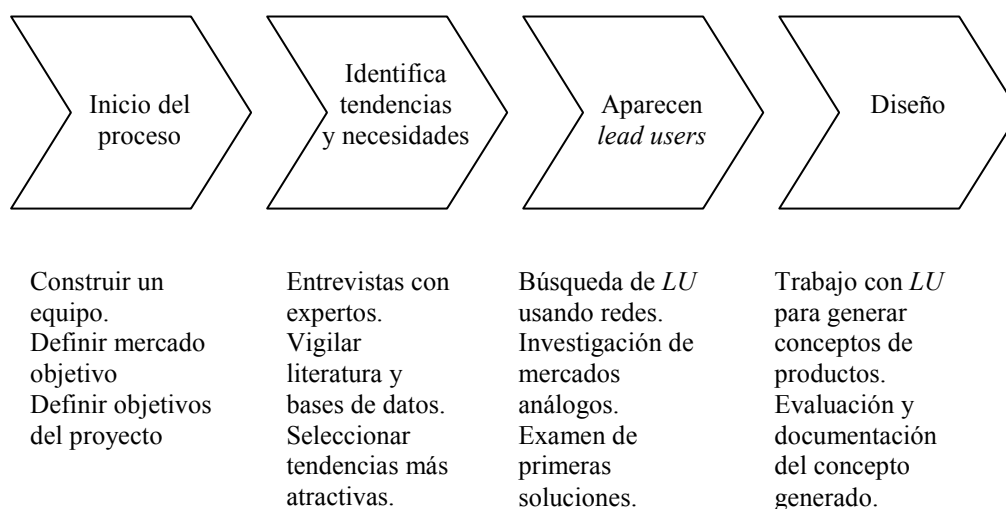


Fuente: Von Hippel (1998).

Figura 3.3. El proceso de innovación por los usuarios.

Al interior de las organizaciones se genera una dinámica de trabajo, con el fin de atender a sus propias necesidades y requerimientos específicos de mejoras, pero cuando se acude a los usuarios en busca de una solución innovadora, entonces se genera una apertura e interacción de los procesos con el exterior. En el siguiente esquema (figura 3.4) podemos sintetizar las diferentes etapas que conforman este tipo de procesos, sin dejar de puntualizar que este tipo de usuarios, tienen dos elementos diferenciadores:

- Están por delante de la mayor parte de los usuarios en tendencias importantes, de manera que experimentan necesidades que posteriormente serán utilizadas por otros usuarios pertenecientes a ese mercado.
- Anticipan que obtendrán unos beneficios relativamente altos de una solución a las necesidades que han encontrado, y por lo tanto tienen fuertes incentivos para innovar y así satisfacerlas.



Fuente: (Lüthje y Herstatt, 2004).

Figura 3.4. Dinámica en los procesos de innovación por los usuarios.

La visión descrita, no implica que en adelante, los usuarios individuales deban desarrollar todo, sino que pueden tomar ventaja del aprendizaje de otros y obtener beneficios de las innovaciones desarrolladas y compartidas. Los usuarios pueden revelar sus innovaciones de manera voluntaria y dar acceso a otras partes interesadas o incluso ceder su propiedad intelectual-industrial. Otra de las razones para distribuir este tipo de innovaciones, es la mejora de su imagen ante empresas del mismo tipo, y que otros usuarios puedan aportar soluciones similares o complementarias, que en combinación puedan incrementar el nivel o novedad de la mejora. En este tipo de colaboración directa entre usuarios, las redes desempeñan un papel fundamental en la resolución de problemas.

### 3.3.2. La innovación de código abierto (*open source*).

Este fenómeno empezó sin la participación de las empresas, sino casi siempre en el ámbito de la investigación en las universidades. Podemos mencionar dos antecedentes directos, uno, el movimiento de apertura de los sistemas operativos informáticos y sus variantes, resultado de la necesidad de los usuarios de contrarrestar la dependencia en un sistema propietario; y el otro antecedente es la investigación universitaria en la industria del software. Una diferencia respecto al software libre es su enfoque en los derechos de uso, así como el establecimiento de una serie de

principios o reglas que rigen el desarrollo conjunto. La rápida diseminación de este modelo, se debe en gran medida al avance en el desarrollo de herramientas informáticas y al creciente uso de Internet, que facilita la producción y distribución del mismo.

Como parte de sus estrategias, las empresas de software, pueden establecer una combinación en la cual se beneficien del *open source* y a la vez mantengan el control del conocimiento, otorgando derechos para el uso de la tecnología y desarrollando de forma colaborativa otras nuevas. Así las empresas pueden obtener ganancias, vendiendo la instalación, el servicio y soporte junto con otras partes de la infraestructura tecnológica, generando activos complementarios para su colocación en el mercado (Chesbrough, 2003a). Pueden desarrollarse múltiples modelos de negocios, que ofrezcan la posibilidad de obtener retornos de las actividades innovadoras, así como la apropiación de resultados en forma de propiedad intelectual e industrial.

Un ejemplo en la aplicación del modelo del software de código abierto es el sistema operativo Linux<sup>12</sup>. Este tipo de desarrollos implica la colaboración entre empresas, proveedores, clientes o mercados de productos relacionados, para agrupar los distintos procesos de I+D en un software y producir tecnología compartida. En los procesos abiertos comúnmente se propicia tanto la investigación como el desarrollo conjunto, mientras la cooperación para la investigación casi siempre se da para abaratar costes. Se ha encontrado que las empresas cooperan cuando no pueden apropiarse de los *spillovers* de su investigación en áreas donde existe un alto riesgo por su dependencia de tecnología avanzada. También existe la tendencia a colaborar, en industrias con fuertes relaciones verticales, con empresas que solapan sus capacidades tecnológicas y que pertenecen al mismo sector (West y Gallagher, 2006).

Como estrategia de innovación abierta, el desarrollo de este tipo de software contempla dos elementos clave: derechos compartidos en el uso de la tecnología y su desarrollo conjunto. Además, a diferencia de los participantes individuales, las

---

<sup>12</sup> Linux es un término genérico para referirse a sistemas operativos similares basados en un mismo núcleo. Su desarrollo es uno de los ejemplos más prominentes de software libre; normalmente todo el código fuente puede ser utilizado, modificado y redistribuido libremente por cualquiera bajo los términos de la Licencia Pública General de GNU y otras licencias libres. Las variantes de estos sistemas se denominan distribuciones de Linux y su objetivo es ofrecer una edición que cumpla con las necesidades de determinado grupo de usuarios.

empresas deben preocuparse de un tercer elemento, la obtención de retornos económicos que justifiquen su inversión.

**Propiedad intelectual-industrial.** La mayor diferencia radica en la propiedad del código fuente. La definición de código abierto, implica la redistribución gratuita del código y los derechos de modificación del software. Esto se garantiza comprometiendo a los usuarios a reenviar las modificaciones efectuadas, mejoras y ampliaciones. Estas condiciones se fortalecen mediante acuerdos o licencias de uso.

**Producción vía colaboración.** Otra diferencia importante, es el proceso. Conocer las motivaciones individuales, para contribuir en proyectos abiertos, nos lleva nuevamente a la teoría de las expectativas. En estudios empíricos realizados en proyectos exitosos (Lakhani y Von Hippel, 2003) se encontraron tres categorías de motivadores: utilidad directa, ya sea como individuo o como empleado; beneficio intrínseco, por el desempeño de su trabajo; o distinción sobre los demás miembros de un colectivo. El desarrollo de las propias capacidades lleva a ganar un prestigio en una comunidad e interés como referente entre pares.

**Participación de las empresas.** Las empresas en este ámbito suelen hacer un uso limitado de los procesos abiertos, ya que su finalidad es la diseminación de su tecnología, abren solamente algunas partes de ésta o dan acceso parcial a las tecnologías clave. Incluso, las licencias o acuerdos de uso, en ocasiones restringen agresivamente la conservación e independencia de sus desarrollos, particularmente por la negociación de conflictos potenciales. Sin embargo, la estrategia seguida en este ámbito por las empresas, para la generación de proyectos *open source*, es conceder patrocinios siempre que sea bajo sus propias reglas de producción y gestión, toda vez que es la empresa quien provee el conjunto de recursos necesarios para alcanzar los objetivos.

Las organizaciones que innovan en este ámbito, con el fin de dirigir sus esfuerzos de manera efectiva, han adoptado una serie de estrategias en procesos abiertos que les permite combinar y explotar el conocimiento de diversas fuentes. Sin tratar de hacer un estudio exhaustivo de este modelo, en el cuadro 3.3, se identifican estas cuatro estrategias.

CUADRO 3.3. ESTRATEGIAS DE OPEN SOURCE A DIFERENTES RETOS EN INNOVACIÓN.

Estrategia	Innovación Interna	Innovación Externa	Motivación	Retos
I+D Compartida	Seleccionar participantes que contribuyan al esfuerzo	El conjunto de contribuciones está disponible para todos	Establecer mecanismos de continuidad y legitimidad del proceso	Coordinar y alinear intereses compartidos
<i>Spinouts</i>	Sembrar tecnología no comercial para patrocinar otros fines	Sustituir los procesos internos en una innovación iniciada	Libre acceso a las tecnologías valorizadas	Conservar el interés de terceras partes
Venta de Componentes	Obtener el mayor beneficio por su aportación al sistema	Los componentes externos dan bases para el desarrollo interno	La empresa coordina el suministro de componentes	Conservar esta ventaja genera competencias
Donación de Componentes	Proveer una plataforma expandible para contribuciones externas	Agregar variedad y novedad a productos establecidos	Reconocimiento u otras recompensas no monetarias	Las terceras partes pueden controlar la experiencia del usuario

**Fuente: Adaptado de West y Gallager (2006).**

A pesar de la popularidad del *open source*, parece que los desarrolladores de software adoptan este modelo como última alternativa posible, en un inicio el desarrollo conjunto no tiene influencia en la estrategia de negocios (West y Gallager, 2006). Las empresas y proyectos que siguen este modelo, se adaptan a las características descritas en los procesos abiertos de innovación, ya que utilizan un amplio rango de fuentes externas y buscan una extensa gama de alternativas de comercialización para sus innovaciones internas. Sin embargo, debemos puntualizar que puede considerarse como proceso abierto de innovación, siempre y cuando se tenga un modelo de negocios definido.

Algunos ejemplos de software de código abierto no corresponden al modelo de procesos abiertos, así como hay aplicaciones en innovación abierta donde no se utilizan el modelo *open source*, como el desarrollo de sistemas informáticos integrando



componentes de varios fabricantes como Intel y Microsoft, por ejemplo; por un lado se diversifica la estandarización de normas y componentes, debilitando así las barreras de entrada a un determinado sector, pero por el otro si los competidores no generan estrategias adecuadas de apropiación, pueden perder completamente su posición en el sector o simplemente decidir no continuar en el proyecto porque no es acorde con su estrategia comercial.

En el próximo apartado analizaremos la complejidad y estructura de los procesos abiertos para la innovación en la empresa, mediante sus diferentes aplicaciones y usos de acuerdo a la propia naturaleza del proceso innovador. Como hemos mencionado una parte importante es la flexibilidad y adaptación a las condiciones existentes, lo cuál coloca a la empresa en una posición ventajosa.

# CAPÍTULO 4

**El papel de los procesos abiertos  
en la gestión de la innovación en las empresas**



## **4. El papel de los procesos abiertos en la gestión de la innovación en las empresas.**

---

El proceso de innovación inicia con los mecanismos de acceso a las fuentes de conocimiento. Trabajos como el de Laursen y Salter (2006), sirven como referente para identificar las fuentes externas de innovación. Siendo el mercado una fuente común de innovación, la dinámica entre proveedores, clientes y competidores puede dar lugar a innovaciones al activar el flujo de ideas, materiales, componentes, software, etc.

Las empresas pueden también innovar mediante la observación de sus competidores, o a través de sus proveedores y clientes. Otro recurso importante lo constituyen las universidades, las instituciones de investigación, y los centros tecnológicos. De forma habitual, son las grandes empresas las que colaboran con estos agentes, pero son cada vez más los requerimientos de pequeñas y medianas empresas que no pueden poseer departamentos propios de I+D.

Por otra parte los estándares y normas de seguridad, calidad, técnicas, de salud o medioambientales significan una importante fuente de innovación para muchas entidades que se ven instadas para incorporar innovaciones de proceso ante nuevas condiciones regulatorias o competitivas. De este modo las políticas locales pueden motivar a las empresas para innovar o adoptar cierto tipo de innovaciones.

También resultan estratégicos los instrumentos de propiedad intelectual e industrial, que pueden favorecer la absorción tecnológica. En múltiples ocasiones su adquisición permite reducir el tiempo de salida o posibilita el acceso a nuevos segmentos de mercado. Estos instrumentos pueden convertirse también en una fuente de ingresos significativa, como en el caso de las empresas de software, que firman frecuentemente acuerdos de licenciamiento cruzado para evitar la duplicidad de esfuerzos en investigación.

En este entorno, la colaboración experimenta nuevas formas y métodos. Una tendencia cooperativa emergente, la encontramos por ejemplo en el *crowdsourcing*<sup>13</sup>, es decir la colaboración de numerosos usuarios en el desarrollo de un determinado proyecto. Aunque su idea es el incremento exponencial de la capacidad de innovadora, no se ha demostrado claramente su viabilidad.

Contando con las bases del modelo abierto el primer paso es poseer la actitud y competencias para ponerla en marcha, contando además con el *expertise* para ello. Es imposible crear una organización innovadora sin personas innovadoras. Es un hecho que cualquier empresa busca que las personas más talentosas trabajen para ella, sin embargo este modelo de innovación despliega otras alternativas para introducir conocimientos en la empresa, por ejemplo con la incorporación temporal de consultores o mediante la adquisición de tecnología y conocimiento externo. Para poner en práctica el enfoque de innovación abierta, es necesario establecer una estrategia y definir las herramientas más adecuadas, adaptando el modelo a cada caso.

El impulso de un sistema de conocimiento abierto no consiste en añadir más agentes en los procesos de innovación ya que por sí solo el número de agentes no define el carácter abierto de los procesos. Una cosa es que las empresas, por ejemplo, conciban todos los demás agentes u organizaciones como facilitadores de sus propios proyectos sin querer perder el control de los mismos, y, otra cosa, es crear los mecanismos que ayuden al desarrollo de los procesos donde se lleven a cabo actividades provechosas para todos los participantes. En este capítulo presentamos dichos elementos en los sistemas de gestión de la innovación.

#### **4.1. Complejidad en los procesos abiertos.**

En la innovación abierta, los procesos no necesariamente tienen lugar dentro de las fronteras de la empresa. En lugar de ello, se distribuye entre un mayor número de actores. Algunos autores se refieren a este hecho como el traspaso de las fronteras organizacionales, otros simplemente afirman que los límites de la empresa son cada vez más permeables (Jacobides y Billiner, 2006; Enkel y Gassman, 2007). En ambos

---

<sup>13</sup> Así como en el outsourcing los trabajos son enviados a empresas externas para abaratar costes, lo que el *crowdsourcing* hace es proponer problemas y recompensas a quienes lo solucionen. *Crowd* es el término en inglés de multitud y *sourcing* se refiere a la obtención de materia prima, en este caso de un proyecto.

casos la innovación no sólo tiene lugar en un departamento de I+D. Para explicar esto, partimos de que una idea entra en la organización desde el exterior, y este proceso genera una serie de relaciones de la empresa con su entorno, lo cual afecta la gestión de la innovación. Un problema que sobreviene cuando se comparte la innovación entre un gran número de actores, es que un modelo jerárquico de gestión resulta insuficiente, en su lugar, surge la necesidad de otros mecanismos de coordinación (Henkel, 2006).

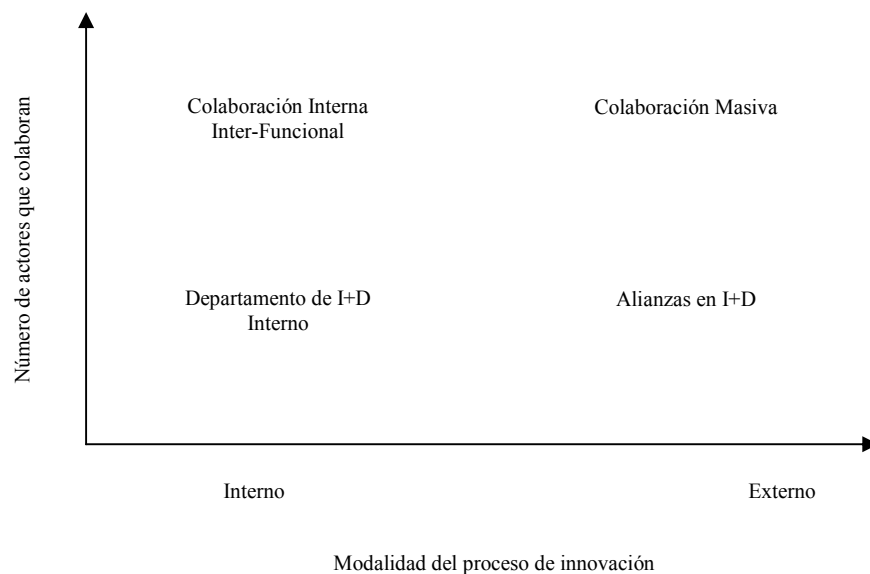
Un cambio que acompaña a los procesos abiertos, es precisamente la habilidad de colaborar con varios y diversos agentes, se asume que la inteligencia colectiva de un mayor número de personas, supera a la de unos cuantos, tanto en términos de ideas como de conocimiento. El reto es, precisamente, organizar la inteligencia colectiva y crear una estructura a partir de un cúmulo de información. En algunas empresas, se organizan redes colaborativas que involucran tanto a los clientes como a personas fuera de la empresa. Estas redes son utilizadas por empresas como Adidas, BMW, IBM y Novartis (Gloor y Cooper, 2007), que han cambiado de la generación de ideas y desarrollo de productos, por una forma esencial de hacer negocios.

Por otro lado, el *crowdsourcing* como medio para incrementar la innovación, se acerca a los conceptos de Escaparates y Comunidades de Innovación, que mencionamos en el modelo de Pisano y Verganti (2008). Donde los clientes o bien los expertos que apoyan a una organización con ideas innovadoras y soluciones reales constituyen una comunidad. Existe una gran probabilidad de que sea el contacto entre la empresa y sus colaboradores externos lo que fortalezca los lazos que pueden conformar el sentido de comunidad.

Uno de los factores que denota la complejidad de los procesos de innovación, es el número de actores que participan en los acuerdos. El conocimiento masivo y las comunidades de innovación pueden verse como una extensión a los procesos abiertos, cuya clave es la creación de soluciones innovadoras, así el uso de las redes sociales es en sí una innovación. Como decíamos, cuando una empresa elige un círculo selecto de colaboradores, y por tanto la colaboración está cerrada a la libre participación, no implica que pierda su carácter abierto. Aquí la apertura radica en el aporte de conocimientos que hacen los diferentes participantes, desde el punto de vista de socios e inventores.

Podemos analizar los procesos abiertos desde la perspectiva de los agentes que colaboran, así como del carácter estratégico del proceso, ya sea interno o externo. Al hacer esta conexión, surgen diferentes alternativas.

En la figura 4.1 vemos como se relacionan el número de actores que colaboran y la modalidad en la innovación.



**Fuente: Fredberg *et al.* (2008).**

**Figura 4.1. Alternativas en el proceso de innovación abierta.**

La forma tradicional de I+D aparece en la esquina inferior izquierda, se caracteriza por un bajo número de colaboradores y la innovación básicamente tiene lugar al interior de la organización. Conforme el proceso se mueve hacia afuera e incorpora un mayor número de colaboradores, la complejidad aumenta y la empresa necesita utilizar distintas formas de coordinación adecuadas a la nueva situación.

El desarrollo en ambas dimensiones, cambia la forma convencional del conocimiento en la teoría de gestión. Antes los administradores trabajaban con procesos internos, algunas veces en colaboración con socios externos, pero con un determinado número de participantes. En casos extremos, la innovación abierta requiere que las empresas

rompan la lógica de ambas dimensiones al mismo tiempo, involucrando el factor de la complejidad.

## ***4.2. El factor humano en los procesos abiertos.***

Para implementar los procesos abiertos en las organizaciones, se requiere del apoyo y preparación de la administración, pero además se necesita un cambio cultural en la parte de la gestión que involucra a las personas. Explicaremos a continuación estos aspectos, destacando el liderazgo, el trabajo en equipo y la motivación. En el tercer capítulo se mencionaron algunos de estos elementos, como parte de la implementación del modelo , sin embargo, mediante este apartado se desea profundizar en aquellos aspectos que permanecen presentes en las etapas del modelo y cómo se trasladan a nivel organizacional.

### **4.2.1. Liderazgo**

El liderazgo ha sido un tema ampliamente estudiado, sin embargo permanece un tanto inexplorado en el ámbito de la innovación, es claro que existe la necesidad de una clase específica de liderazgo para el manejo de aspectos como la complejidad, la presencia de un cierto número de socios y de la incertidumbre en el ámbito actual de las organizaciones. Al tiempo que se requiere conducir esta serie de elementos, también hace falta armonizar las distintas perspectivas de cada uno de los miembros del equipo y las organizaciones que colaboran. El liderazgo requiere de una gran tolerancia a la ambigüedad, el líder que conduzca este tipo de modelos debe balancear paralelamente cuatro procesos: el de innovación, la dinámica de grupo, la creatividad y el liderazgo, con lo cuál el trabajo de dirigir se vuelve más complejo porque además debe ser flexible para adaptarse en el momento necesario, a los cambios en el entorno (Buijs, 2007). Dichos cambios pueden ser además de los inherentes al proyecto, modificaciones en políticas tanto en el interior como al exterior de la organización, con lo cual podemos percibir una idea de cómo los líderes operan en situaciones complejas y de incertidumbre.

El liderazgo que se ejerce mediante las tecnologías de la información, puede tener el mismo contenido que el tradicional cara a cara, incluso cuando se realiza a través de



la interacción virtual. Aún en este nuevo contexto, los fundamentos del liderazgo probablemente sigan siendo los mismos, un líder exitoso debe construir relaciones basadas en la confianza, aunque es posible profundizar en las conductas que deben seguirse para construir el tipo de relaciones que puedan optimizar la confianza, motivación y desempeño de los seguidores (Avolio y Kahai, 2003).

Los aspectos relacionados con procesos abiertos, tienen que ver con el estilo de liderazgo y la forma en que éste afecta a los participantes, las relaciones y la confianza que pueden desarrollarse en situaciones donde la gente no se reúne cara a cara. Más aún, la organización puede generar conocimiento a partir de la gestión del control, confianza, motivación, aprendizaje y respeto mutuo.

#### **4.2.2. Trabajo en Equipo**

Otro aspecto fundamental es el trabajo en equipo. No es lo mismo la colaboración entre miembros de un grupo de personas, que el trabajo entre gente que se encuentra espacialmente dispersa y muchas veces sin un grupo claramente definido. Los problemas que se presentan en este tipo de grupos se deben a la falta de flexibilidad (Ancona *et al.*, 2002), los equipos exitosos, están orientados de manera externa, son adaptativos y muestran resultados favorables en una variedad de funciones y sectores. Estos equipos mantienen lazos con el exterior, algunos de ellos más fuertes que otros, pero trabajan con tres tipos de enlaces que dan lugar a la diferenciación entre sus miembros –los enlaces centrales, los operacionales y los externos- así los integrantes del equipo pueden realizar tareas con algunos más que con otros según se requiera. Este tipo de equipos se recomiendan cuando las estructuras organizacionales son planas, con sistemas dispersos espacialmente que mantienen un gran número de alianzas, cuando el trabajo del equipo depende de información compleja que se encuentra externamente dispersa y que cambia rápidamente; así como cuando las tareas se entretajan con tareas fuera del equipo. La mayoría de estas situaciones se presentan en los procesos abiertos. En un análisis posterior, podría analizarse el ciclo de vida de este tipo de grupos en comparación con un contexto tradicional.

### 4.2.3. Motivación

Toda vez que las ideas son fuente de innovación, y son las personas quienes las llevan a cabo, las evalúan y modifican, un elemento crítico de análisis es la motivación para una conducta innovadora. En estudios realizados entre grupos que desarrollan software de código abierto, surge un aspecto fundamental de la motivación: la innovación abierta sugiere incorporar innovación externa pero ¿Cómo se asegura la empresa un flujo continuo tanto de ideas como de tecnologías externas para seguir innovando? (West y Gallager, 2006). Además, si las empresas no obtienen los retornos esperados por sus actividades innovadoras, surgirá una tendencia a reducir las inversiones en actividades que resulten riesgosas o de fácil imitación por los competidores. Para librar este obstáculo, podemos considerar como un incentivo, la generación de *spillovers* en dos niveles, el organizacional y el individual, esta idea tiene implicaciones en el aspecto social y en cuanto a los fondos públicos provistos por los organismos públicos, ya que en este tipo de actividades los protagonistas serían las universidades y los centros de investigación.

En su nivel más básico los incentivos pueden reflejarse directamente en la obtención de financiamiento para la innovación, pero a nivel organizacional pueden tocarse otros aspectos para motivar a los individuos para generar y contribuir con su propiedad intelectual en ausencia de retornos financieros, lo cual es un reto significativo en la gestión de procesos abiertos. Una de las formas más simples en los modelos de motivación, es la teoría de las expectativas donde los individuos se motivan por el atractivo de la recompensa misma, la cuál puede percibirse de forma intrínseca o extrínseca, así como por los medios por los que se llega a esa recompensa, aquí ambos factores deben estar presentes.

En el ámbito empresarial, los incentivos para contribuir con *spillovers*, se encuentran en dos categorías. En un primer caso, no hay pérdidas por compartir los beneficios de la innovación con otros, como cuando los clientes comparten sus innovaciones, lo cuál en un futuro se traduce en mejoras del producto, con lo cual los proveedores o fabricantes invertirán en innovación para vender más. En un segundo caso, más problemático quizá, sería contribuir con los competidores directos, pero

económicamente tiene su lógica desde el punto de vista de la coopetición<sup>14</sup>. Las empresas de un mismo sector, se complementan unas a otras en la creación de mercados, pero compiten al dividirse el mercado, pero, si una empresa pretende obtener beneficios de una innovación que amplíe dicho mercado, aceptará compartir o recibir *spillovers* si los retornos por el incremento de su cuota de mercado resultan suficientemente atractivos. En el contexto de la innovación abierta, la motivación puede estudiarse desde el ambiente de trabajo que motiva las necesidades psicosociales de las personas, o partiendo de la conducta de las personas que forman parte de estos equipos de trabajo. Una vez que hemos situado la complejidad del modelo y los efectos del factor humano en el mismo, podemos continuar con el aspecto organizacional.

### **4.3. Aspectos organizacionales en los procesos abiertos.**

La implantación de los procesos abiertos, hace necesario generar las capacidades y diseñar los procedimientos adecuados para su implantación. Algunos aspectos organizacionales se analizaron en el tercer capítulo cuando se hizo mención al modelo de negocios, que se integra por la conexión que se establece con los clientes y por la estructura organizacional. En este apartado sentamos además los aspectos organizacionales, que se relacionan con la gestión, una vez implantado este tipo de procesos.

#### **4.3.1. Estructuras organizacionales.**

Las estructuras, son la configuración básica de toda organización, se conforman a partir de los objetivos, la tecnología, las personas y la estructura social (Scott, 1995). En su parte social es estructurante a la vez que normativa, cognitiva y conductual. Mintzberg (1983), plantea cinco tipos básicos de organización; estructura simple, burocracia mecánica, burocracia profesional, estructura divisionalizada, y adhocrática, vinculados a los cinco mecanismos de coordinación (supervisión directa, estandarización de los procesos de trabajo, estandarización de resultados y ajuste). Estas teorías fueron desarrolladas pensando en una organización, con fronteras definidas que interactúa con su entorno en aspectos claramente delimitados. Sin

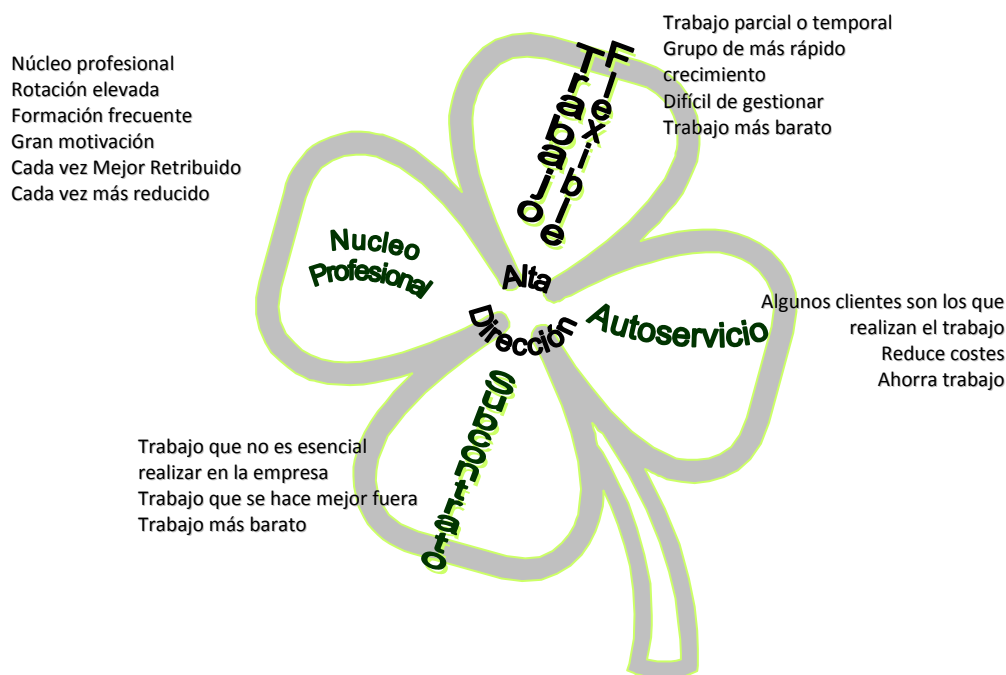
---

<sup>14</sup> Coopetición se refiere a competir y cooperar. Empresas que compiten en mercados pero a la vez hacen lo posible por trabajar juntas para que esos mercados sean más grandes. Este concepto acuñado por Nalebug y Branderburger (1996), se ampliará en el quinto capítulo.

embargo cuando las fronteras dejan de ser estables y las actividades no sólo tienen lugar hacia el interior de la empresa, surgen consecuencias no sólo de identidad, sino en la parte estructural de las organizaciones. Anteriormente bastaba con establecer mecanismos de control y coordinación, pero hoy se requiere incorporar, además, elementos como la confianza que se vuelven cada vez más importantes. La mayoría de las empresas se encuentran organizadas ya sea de forma funcional, divisional o matricial (Fredberg *et al.*, 2008) pero al utilizar los modelos abiertos se requiere de estructuras más evolucionadas que se adapten a la organización.

En este punto podemos relacionar el enfoque de estructura organizacional con la innovación organizacional como una condición *a priori* necesaria (no suficiente) para que la innovación, la transformación de la organización y el cambio tecnológico, operen interrelacionados. Sabemos poco sobre el aprendizaje y la dinámica interactiva del agente con las fuerzas tecnológicas y ambientales para dar lugar a la evolución organizativa y siguen siendo confusas las condiciones bajo las que operan las organizaciones al cambiar de un arquetipo estructural a otro y el rol de la innovación tecnológica en el proceso de cambio organizacional es también difuso. En este epígrafe retomamos el tema de las estructuras organizacionales, haciendo referencia a las propuestas que resultan adecuadas para procesos abiertos.

Encontramos dos propuestas la estructura Hipertrébol (Rodríguez *et al.* 2001), y una posterior la estructura Hiperred (Rodríguez, 2008). La primera, surge de la existencia, al igual que la configuración hipertexto, de una triple capa. En el modelo Hipertrébol, existe una capa de Equipo de Proyectos, ésta puede basarse en la formación de grupos multidisciplinares estructurados. Incluso el trabajo individual o la formación virtual o espontánea de equipos no desvirtúa la estructura, sino que la refuerza porque añade una rápida y nueva fuente de ideas que potencia la capacidad de reacción y el nivel de flexibilidad de la empresa, todo ello en beneficio de la Base de Conocimiento de la empresa. La estructura en trébol (Figura 4.2), propuesta por Handy (1990), se incorpora en este modelo ubicándose en la capa central. Este concepto asume que toda empresa debe intentar flexibilizar y agilizar su configuración organizativa de tal manera que termine por vertebrarse en torno a su cartera de competencias a partir de las cuales desarrolla sus actividades básicas distintivas, que deben ser las mismas por las que clientes y proveedores eligen sus artículos y deciden colaborar con ella.

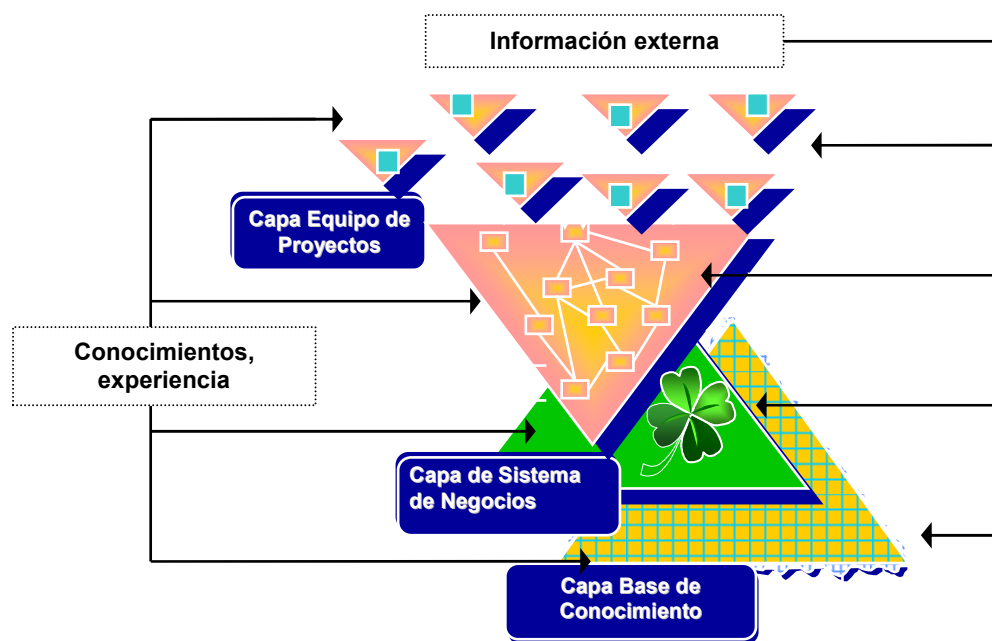


Fuente: Morcillo (2006).

Figura 4.2. Estructura Trébol.

El modelo Hipertrébol (Figura 4.3) descansa sobre una serie de elementos como son las competencias que se dominan en la empresa, los procesos de aprendizaje, la motivación de los empleados, las relaciones patrimoniales y contractuales con los proveedores y la atención a los clientes. Si bien la estructura del modelo resulta eficaz, su funcionamiento puede ser complicado toda vez que muchos de los empleados no forman parte de la empresa. En consecuencia es necesario diseñar mecanismos que potencien la transmisión del conocimiento que provienen de la subcontratación y el trabajo flexible, de tal forma que junto con los generados por el núcleo profesional constituyan una Base de Conocimiento que forma la tercera capa. Aquí se hace referencia a la estructura Hipertexto<sup>15</sup> (Nonaka y Takeuchi, 1995), también integrada en este modelo.

<sup>15</sup> Es una estructura organizativa en red, como se vio en el segundo capítulo, se basa en el conocimiento y aprendizaje organizacional. En teoría las organizaciones hipertexto resuelven los inconvenientes de la adhocracia y potencian sus elementos positivos.



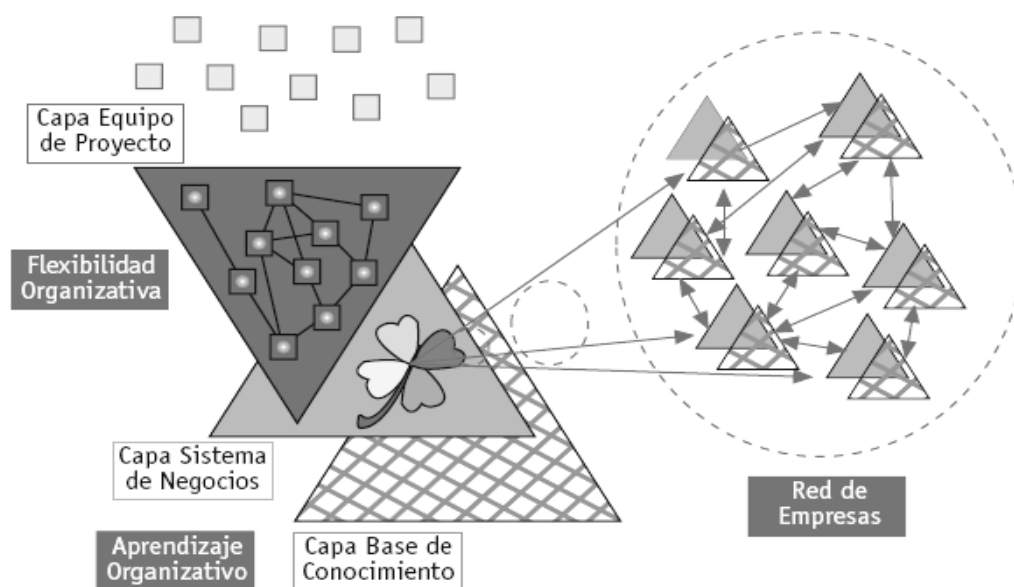
Fuente: Rodríguez *et al.* (2001).

Figura 4.3. Estructura Hipertrébol.

Por otro lado, la estructura Hiperred incluye relaciones de red dentro del trébol de la capa de Sistema de Negocios, específicamente en las hojas Subcontratación, Trabajo Flexible y Autoservicio; dejando como parte un tanto rígida la hoja del Núcleo Profesional, así como la Alta Dirección. Para ubicar con claridad estos elementos podemos observar la Figura 4.4. Es evidente que estas competencias de carácter esencial son las que no deberá externalizar la empresa, para mantener aquellas competencias esenciales que le permiten competir en condiciones ventajosas para mejorar, vía innovación, aquello que sabe o puede hacer especialmente bien a través de la experiencia o el aprendizaje organizativo. Las actividades que por el contrario no forman parte de ese corazón competitivo son las que se externalizan y serán realizadas por agentes que no pertenecen a la estructura formal de la empresa.

Las estructuras organizativas Hiperred suponen una evolución natural hacia la economía en red, la globalización y el uso generalizado de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Estas estructuras van a estar configuradas por la unión de varios conceptos y retos a los que responder. Aunque la parte rígida pudiese parecer contraproducente desde el punto de vista de la innovación, la existencia de

ciertas normas y una estructura fija van a permitir consolidar y normalizar ciertos procesos que, en caso contrario, estarían sujetos a la voluntad de los agentes innovadores, muchos de ellos poco dados a sistematizar y formalizar sus procesos. Las otras hojas facilitarán la flexibilidad a través de la Subcontratación, el Trabajo Flexible y el Autoservicio. Por otro lado, se conseguirá flexibilizar la estructura organizativa creando una Capa Equipo de Proyectos, constituida *ad-hoc* en función del proyecto a realizar, de los clientes a atender, de las actividades a realizar o de las posibles innovaciones y mejoras a emprender.



Fuente: Rodríguez (2008).

Figura 4.4. Estructura Organizativa Hiperred.

Este tipo reestructura, comparte las ventajas del modelo Hipertrébol, pero además de flexibilización y aprendizaje, las estructuras Hiperred, al constituir una red de empresas y organizaciones, potencian la flexibilidad al ajustar sus actividades a sus cadenas de valor respectivas, insertándose cada empresa u organización en el eslabón que genere una mayor ventaja competitiva para la red creada, mejorando su propia eficiencia y la de los sistemas económicos en los que se encuentran inmersos al lograr un adecuado ajuste en función de las ventajas competitivas respectivas.

En este mismo sentido, las estructuras Hiperred potencian su capacidad de aprendizaje en tanto que al colaborar en proyectos conjuntos, van aprendiendo juntas de las necesidades de los clientes, de las condiciones del entorno y de la propia forma de actuar de las otras empresas que constituyen la red. Igual sucede en la creación de comunidades, reales o virtuales, que van a posibilitar la transferencia de conocimiento entre sus miembros (Wenger y Snyder, 2000).

Podemos afirmar que la estructura más apropiada para una organización es la que lleve a cabo los mejores ajustes de funcionamiento ante una contingencia dada. La estructura se considera como causa-efecto de la elección estratégica de los agentes en respuesta a las oportunidades y amenazas del mercado. Las formas de organización se construyen a partir de las variables de estrategia y estructura, aquí surge nuevamente la innovación organizativa como un proceso no rutinario y de cambios organizacionales discontinuos.

#### **4.3.2. Competencias esenciales**

El concepto de competencia, no se traduce como la suma aritmética de las competencias personales sino en lo que quiere, sabe y puede hacer especialmente bien una organización (Morcillo, 2006). Originalmente las corrientes administrativas habían hecho énfasis en la calidad, la eficiencia y la eficacia, sin embargo el término *Core Competences* (Prahalad y Hamel, 1994) se centra al interior de las organizaciones y se vincula a la estrategia, aportando aspectos que dentro de ellas se podrían optimizar.

Sin duda, con el fin de obtener ventajas competitivas, las empresas tendrán que desarrollar o conservar internamente sus competencias esenciales y habilidades innovadoras que son únicas, complejas y de difícil imitación. Muchas organizaciones, no sólo trabajan con procesos abiertos, sino que empiezan experimentando en pequeña escala o en un grupo de actividades, mientras tanto, permanece una interfase entre estas actividades y las estructuras cerradas.

En el contexto abierto es esencial entender las dificultades potenciales en la integración de las actividades abiertas y cerradas, como en el caso de los procedimientos de exploración que se realizan de forma separada de la actividad central del negocio. Puede dar lugar al aislamiento y resistencia en contra de ideas



desarrolladas a partir de una búsqueda externa, a esto se le ha denominado como “síndrome de no fue inventado aquí”.<sup>16</sup>

En un entorno donde se incrementa la desintegración vertical y las oportunidades tecnológicas se expanden horizontalmente, los agentes deben ceder el control y parte de su propiedad, en ciertos elementos de la cadena de valor, para dejarlos en manos de externos con un *expertise* altamente especializado. Las empresas han expandido sus perfiles tecnológicos, dando especial énfasis al desarrollo de competencias de respaldo, una clase de capacidad de absorción que habilita a la empresa para coordinar y beneficiarse de la tecnología desarrollada externamente y explorar nuevas oportunidades emergentes en el ámbito científico y tecnológico. El término capacidad de absorción, se usa para describir la habilidad para reconocer el valor de la información externa y aplicarla con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1990). Esta habilidad es crítica en innovación y más aún en procesos abiertos donde por definición las ideas provienen desde fuera de la empresa.

Por lo regular, las grandes empresas, adoptan el papel de coordinadores en los procesos abiertos, deben desarrollar competencias para la integración de sistemas, incorporando su experiencia y conocimiento, como en el caso de los Escaparates de Innovación y los Círculos Selectos (Pisano y Verganti, 2008). Dado que una gran parte de la I+D tiene lugar fuera de la empresa, es necesario generar competencias dinámicas, es decir la capacidad de reconfigurar el conocimiento y recursos básicos que posee la compañía (Galunic y Eisenhardt, 2007). Finalmente, mencionaremos el trabajo de Enkel y Gassman (2007), donde se distingue la necesidad de dos tipos de competencias que las empresas necesitan para ser exitosas en innovación abierta:

- Capacidad multiplicativa, es decir la capacidad de transferir el conocimiento al ambiente externo.
- Capacidad relacional, lo que se traduce como la capacidad organizacional para construir y mantener vínculos y redes.

En el tema de competencias podemos destacar la importancia de fusionar los recursos acumulados de forma interna con los recursos externos y a partir de esto fortalecer las

---

<sup>16</sup> Este concepto describe una cultura persistente en lo social, corporativo o institucional, hacia el rechazo por utilizar o comprar productos, investigaciones o conocimientos ya existentes por sus diferentes orígenes. Puede consultarse Katz, R. y Allen, T. (1982) “Investigating the Not Invented Here (NIH) Syndrome: a look at the performance, tenure and communication patterns of 50 R&D project groups”. *R&D Management* 12: 7-19.

competencias dinámicas, dando como resultado que para los competidores sea costoso, en tiempo y recursos, tratar de imitarlas (Mathews, 2003). Como resultado del análisis de los aspectos organizacionales, podemos resumir en el cuadro 4.1, los elementos de gestión relacionados con cada uno de los modelos de innovación mencionados a lo largo de nuestra investigación.

CUADRO 4.1. MODELOS DE INNOVACIÓN Y ELEMENTOS EN LA GESTIÓN.

Modelo de Innovación	Cambios en la gestión	Técnicas resultantes
Cerrado	Atraer a los mejores trabajadores.	Ofrecer compensaciones excelentes, recursos y libertad de hacer.
	Trasladar los resultados de la investigación al desarrollo.	Dedicar la función de desarrollo a la explotación de la investigación y su enlace al mercado de conocimiento.
Externo	Explorar un amplio rango de fuentes de innovación.	Exploración cuidadosa del entorno.
	Integrar conocimiento externo con recursos y capacidades de la empresa.	Desarrollo de capacidad de absorción y del uso de alianzas, redes y consorcios.
Abierto	Motivar la aceptación de conocimiento externo.	Proporcionar recompensas intrínsecas (reconocimiento) y de estructura (instrumentales).
	Incorporar fuentes externas a los recursos de la empresa y sus competencias.	Compartir o difundir la propiedad intelectual e industrial para maximizar los retornos de la innovación.
	Maximizar la explotación de recursos en propiedad intelectual e industrial.	

**Fuente: Adaptado de West y Gallager (2006).**

En este cuadro, se pueden apreciar los distintos elementos en la gestión, así como la forma de llevarlos a cabo, con sus diferencias entre cada uno de los modelos de innovación. De hecho, podemos destacar los elementos clave que deben observarse en la gestión de los procesos abiertos, que posiblemente significarán cambios en la estructura y en las técnicas de gestión en las organizaciones. Desde luego, el primero de los elementos es el modelo de negocio, fundamentalmente es una descripción simplificada de como una organización hace su negocio sin tener en cuenta todos los detalles de la estrategia, los procesos internos, las reglas, jerarquías, flujos de trabajo,

etc. Este elemento, es clave a la hora de definir el proceso de innovación ya que incide en la forma de crear valor dentro de una cadena.

El segundo de los elementos clave es el rol o papel que juegan las tecnologías externas en el proceso de innovación de las organizaciones. Éstas permitirán el desarrollo de productos y servicios complementarios que de otra forma sería imposible desarrollar, permitiendo al mismo tiempo reducir el tiempo de desarrollo, siendo un elemento fundamental en innovaciones radicales.

El tercero de los elementos primordiales en un proceso de innovación abierta es la gestión del conocimiento. El gran reto dentro de este nuevo modelo es identificar, acceder e incorporar el conocimiento necesario para desarrollar nuevos productos o servicios. Por un lado, es necesario generar estrategias para poder identificar las fuentes de conocimiento más prometedoras, ya sea que estén en el interior de la organización o en el exterior.

El cuarto de los elementos es el papel de la propiedad intelectual-industrial. Las organizaciones con un proceso de innovación abierto la consideran parte integral de la estrategia tecnológica. Por consiguiente, hay que disminuir las habilidades defensivas y tomar, en cambio, una estrategia ofensiva mediante el uso de licencias externas, creación de patentes conjuntas, etc.

La innovación está dada por la disponibilidad e intercambio de conocimientos entre empresas, instituciones y otras organizaciones. Una estrategia óptima se beneficia por el establecimiento de diferentes tipos de enlaces entre estas entidades, dado que cada uno favorece los flujos de conocimiento. El aspecto global de los procesos abiertos, depende del contexto tecnológico e industrial. El modelo prevalece en el sector de las TIC, quizá porque permite a las empresas adaptarse a la aceleración de los ciclos de innovación, a la competición en un entorno global, a la complejidad de productos y servicios que incorporan múltiples tecnologías, y a la dificultad para controlar los recursos intelectuales y las personas calificadas.

Podemos mencionar, aspectos determinantes que aparecen en procesos abiertos y pueden utilizarse para identificar aquellas industrias más proclives a este tipo de modelos (Gassman, 2006). Cuando las características estructurales de una industria, corresponden a estas tendencias, el modelo abierto suele ser más apropiado:

- Globalización. En industrias globales, el modelo puede dar como resultado economías de escala, estándares y diseños dominantes.
- Intensidad tecnológica. Aun las grandes empresas en industrias de alta tecnología, carecen de las competencias necesarias para manejar todo el conjunto de tecnologías emergentes, de ahí la necesidad de cooperación con socios externos.
- Fusión tecnológica. El aumento en la investigación de carácter interdisciplinario, impide que una sola empresa tenga la capacidad suficiente para innovar en solitario.
- Los nuevos modelos de negocio. Con la expansión de las fronteras industriales y tecnológicas, se incrementan las oportunidades de negocio, y la necesidad de nuevos modelos para su explotación.
- Influencia del conocimiento. El conocimiento se ha convertido en el recurso más importante para las organizaciones, y constituye un determinante directo de su ventaja competitiva.

La innovación abierta global, puede compararse con el concepto de regímenes tecnológicos (Nelson y Winter, 1982), determinado por las diferencias que surgen en las características del conocimiento; en cuanto a la apropiabilidad, oportunidad, y acumulación del mismo, dando lugar a diversos enfoques entre las propias empresas y sectores respecto a este modelo.

En cuanto a la oportunidad determina la factibilidad de la innovación, de forma radical o incremental. Se puede esperar mayor número de oportunidades que favorezcan el modelo abierto, por ejemplo, un cambio tecnológico más rápido y generalizado, incrementa el número de agentes externos con los que una empresa puede innovar.

Están también las condiciones de apropiabilidad, que determinan la posibilidad de proteger las innovaciones. Unas mejores condiciones, favorecen el enfoque abierto, ya que las empresas pueden proteger sus innovaciones de peligros específicos tales como la imitación o la obtención, por parte de los agentes colaboradores, de beneficios no estipulados.

Por otra parte, tenemos que la acumulación, determina el grado en el cual una idea puede conformar la base para futuras innovaciones. Una alta acumulación significa que las innovaciones subsecuentes están correlacionadas y siguen trayectorias específicas. Tanto el *path dependence* así como la acumulación de conocimientos

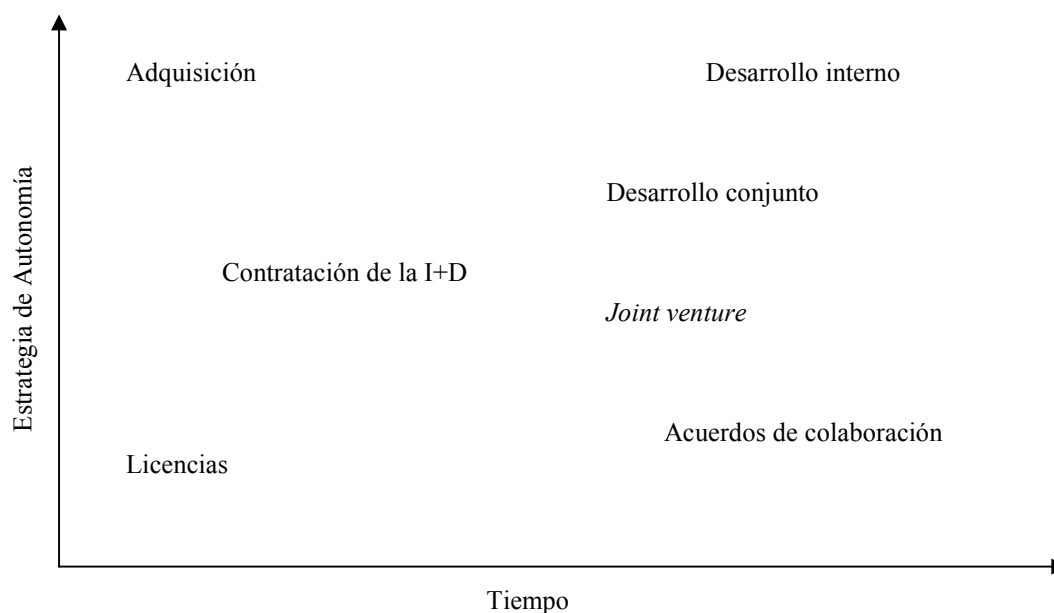
entre tecnologías, organizaciones y empresas, podrían disminuir el interés por la innovación abierta.

Finalmente, podemos mencionar que la base de conocimientos, también determina el grado de multidisciplinariedad y complejidad, así como la naturaleza tácita del mismo. Una base de un conocimiento que se caracteriza por ser altamente tácito obstaculiza la innovación abierta, mientras que un alto grado de complejidad puede favorecerla ya que algunas de las competencias requeridas se pueden encontrar sólo en el exterior de la empresa.

Los procesos de innovación cerrados y los abiertos, generalmente se presentan como dos extremos separados, en uno de ellos todas las tareas se llevan a cabo de manera interna o mediante la integración vertical y en el otro de los extremos se acude a exteriorizar los procesos. Sin embargo, en la realidad existen diversos grados y tipos de apertura, por lo que definir el modelo como una selección dicotómica, no es del todo correcto. La mayoría de las empresas utilizan una variedad de opciones y no se ciñen por completo a un modelo abierto o cerrado (Chesbrough y Teece, 1996). Las organizaciones, pueden optar por la compra de tecnología, adquirirla por licencias, asociaciones y alianzas, y seguir desarrollando otras tecnologías críticas de manera interna. Las estrategias empresariales, combinan ambos modelos de innovación y el grado de apertura depende de factores tales como la importancia de la tecnología, la estrategia de negocios de la empresa y el sector. Normalmente las empresas, buscan retener sus competencias esenciales, y deciden que partes del proceso de innovación exteriorizar o con quien colaborar, bajo esta misma base.

#### ***4.4. Diferentes prácticas en procesos abiertos de innovación.***

Los procesos abiertos han sido analizados desde diversas perspectivas, en algunos estudios se ha tratado de sintetizar las mejores prácticas puestas en marcha por diferentes empresas, en otros la forma de acceder a la tecnología externa, para nuestra investigación, haremos énfasis básicamente en los medios por los cuales la empresa accede a la tecnología y mercado externos.



Fuente: Adaptado de EIRMA (2005).

Figura 4.5. Medios de acceso a la tecnología en Procesos Abiertos de Innovación.

Entre los tipos de acceso a la tecnología en procesos abiertos, encontramos: compra de tecnología, *joint venturing* y alianzas estratégicas, desarrollo conjunto, contratación de I+D, licenciamiento, acuerdos de colaboración, *spin-offs* e inversiones en *venture capital*. La elección de una o más de estas opciones, depende de la estrategia de la empresa, ya que afectará de forma diferente las decisiones en cuanto a recursos y dirección (EIRMA, 2005). La Figura 4.5, representa distintos medios para acceder a la tecnología en términos de la autonomía de la empresa y el horizonte temporal.

Podemos observar que el uso de licencias, por ejemplo, significaría que la empresa está en posibilidad obtener tecnología rápidamente, pero a su vez tiene una fuerte dependencia de las fuentes externas. En el otro extremo, se encuentra el desarrollo interno, donde el impulso de la tecnología surge desde el interior y por lo general implica mayores tiempos pero, a la vez, brinda más autonomía a la organización. Las otras alternativas como el *joint venture*, desarrollo conjunto, y acuerdos de colaboración, ocupan posiciones intermedias en tiempo y autonomía tecnológica.

Podemos continuar, situando las competencias esenciales de la empresa en el mercado y las tecnologías. La figura 4.6, muestra diferentes opciones para tener acceso a nuevas tecnologías y mercados.

Mercado	Fuera	<i>Joint venture</i>	<i>Venture capital</i>	<i>Spin-off</i>
		Contratación de I+D	Capital riesgo interno	Venta
	No esencial	Desarrollo conjunto	Licencias	<i>Venture capital</i>
		Adquisición	Acuerdos de colaboración	Desarrollo interno
	Esencial	Adquisición	Licencias	<i>Joint venture</i>
		Desarrollo interno	Adquisiciones Desarrollo interno	Contratación de I+D
		Esencial	No esencial	Fuera
		Tecnología		

Fuente: Adaptado de EIRMA (2005).  
 Figura 4.6. Competencias tecnológicas y de mercado en Procesos Abiertos de Innovación.

En este ejemplo el *joint venture* y el *venture capital*, se utilizan para acceder a las fuentes de conocimiento externas así como para comercializar las innovaciones internas. En cuanto al desarrollo interno y la adquisición, normalmente se utilizan en mercados y tecnologías que son esenciales para la empresa, aquí la innovación abierta podría resultar riesgosa a largo plazo. Las opciones de *spin-off* y venta parecen ser más apropiadas para acudir a tecnologías y mercados completamente desconocidos para la organización. Mientras que el uso de licencias sería adecuado para acceder o comercializar tecnologías no esenciales para la empresa.

La figura 4.6 muestra la importancia de seleccionar el tipo de proceso adecuado para el portafolio de competencias tecnológicas o de mercado. Los procesos abiertos, pueden ser una alternativa rápida y de menor riesgo, que el desarrollo interno, en competencias no esenciales. En contraste las competencias esenciales (tecnológicas y de mercado) deben ser desarrolladas de forma interna en tanto sea posible. De esta

manera, las empresas pueden elegir un balance que sea adecuado y utilizar diferentes alternativas o sus combinaciones.

La asociación con agentes externos (alianzas, *joint ventures* y desarrollo conjunto), así como la adquisición y venta de tecnología y conocimiento (contratación de la I+D, compra y licencias) constituyen prácticas comunes en la innovación. Las empresas han empezado a desarrollar diversas estrategias, para el desarrollo y comercialización de forma más eficiente, especialmente en aquellas innovaciones no relacionadas con competencias esenciales. Existen prácticas muy conocidas para el patrocinio de las actividades de I+D+i, incluso al interior de la propia empresa, se conocen como desarrollo de nuevos negocios o incubación (OCDE, 2008), básicamente consisten en pequeñas estructuras creadas para apoyar ideas y proyectos en una etapa anterior al momento en que puedan ser independientes y adoptar un modelo de negocios propio.

Uno de los beneficios de los procesos abiertos es, sin duda, la amplia base de conocimiento y tecnología disponible, de la cual pueden derivarse las innovaciones y el crecimiento de la empresa. Las organizaciones reconocen en este modelo una herramienta estratégica para explorar nuevas oportunidades con menor riesgo. La tecnología abierta, ofrece mayor flexibilidad, que no sólo reduce los tiempos de explotación, sino que permite recuperar beneficios económicos mediante la venta de licencias o por medio de la colocación de ideas que antes no habían sido utilizadas, generando una utilidad a partir de tecnología interna disponible.

Una vez que hemos analizado los medios de gestión en los sistemas de la empresa, en el siguiente capítulo hablaremos sobre los mecanismos de adquisición, apropiación y protección del conocimiento, resultado de procesos abiertos. Uno de los desafíos importantes de la innovación abierta tiene que ver sin duda con la propiedad intelectual-industrial; la forma en que las empresas puedan liberar estos recursos, dependerá en gran medida del modelo de innovación adoptado.

Por un lado algunas empresas desean mantener por estrategia el control de sus activos, mientras que otras siguen un esquema en donde han optado por la cesión de la propiedad para generar mayor creatividad, la cual deben explotar rápidamente, generando además servicios asociados a productos desarrollados bajo el enfoque abierto, compensando el retorno económico del producto con mejoras en la eficiencia, aprovechando la creatividad de la comunidad externa.





# CAPÍTULO 5

**Adquisición, apropiación y protección del conocimiento  
en procesos abiertos para la innovación**



## **5. Búsqueda, adquisición y protección del conocimiento en procesos abiertos para la innovación.**

A través del estudio de la aplicación de los modelos abiertos de innovación, podremos destacar las estrategias que siguen las empresas en la adquisición de conocimiento proveniente de fuentes externas. Consideramos que el principal proceso a través del cual las empresas cambian sus capacidades para ajustarse a un determinado medio ambiente es el aprendizaje, definido como el conjunto de procesos de acumulación del conocimiento técnico, del *know-how*, así como de la experiencia necesaria para la planeación, construcción, operación, adaptación y mejoramiento de los procesos del negocio.

En los siguientes epígrafes hemos de analizar, las formas de identificar las fuentes y adquirir el conocimiento que la empresa requiere, mediante el establecimiento de acuerdos de colaboración, ya sea con sus competidores o por medio de relaciones con universidades. Posteriormente abordaremos las formas de apropiación y protección del conocimiento, que son adecuadas para este tipo de procesos.

### ***5.1. Mecanismos de búsqueda del conocimiento en procesos abiertos.***

Las investigaciones sobre mecanismos de gestión en la búsqueda de ideas y conocimiento para generar innovaciones, se centran en la naturaleza del conocimiento y su papel en el diseño del aprendizaje organizacional (Laurson y Salter, 2004). Estos mecanismos de búsqueda incluyen la obtención de ideas para el desarrollo de nuevos productos, nuevas formas de organización o soluciones a problemas ya existentes (Koput, 1997; Katila, 2002; Katila y Ahuja, 2002). Estos procesos pueden considerarse parte de las competencias dinámicas de la organización, que permite a las empresas mantener su ventaja competitiva a lo largo del tiempo (Eisenhardt y Martin, 2000). Los agentes necesitan encontrar un balance apropiado entre exploración y explotación del conocimiento, aportando los recursos suficientes para avanzar de la etapa de búsqueda hacia su implementación, para conseguir un desarrollo exitoso del producto (March, 1991).

En el seguimiento de estas estrategias, surgen diferentes formas en que las empresas han organizado sus medios de acceso a las fuentes de conocimiento. En el modelo abierto se tiene la oportunidad de contar con el *expertise* y la experiencia de otros agentes (Valentin y Jensen, 2002). Cuando se cuenta con estrategias de búsqueda más amplias y diversas, aumentan las oportunidades de acceder e integrar conocimientos más altos y de mayor especificidad a los procesos productivos (Nelson y Winter, 1928; Teece, 1986; March, 1991; Katila 2002).

La estrategia de búsqueda de una empresa, puede definirse como el conjunto de actividades para la resolución de problemas, que comprenden la creación y combinación de ideas tecnológicas (Katila y Ahuja, 2002). En este sentido, el grado o amplitud con que se busca el nuevo conocimiento y la profundidad o el grado en que éste se utiliza o explota, puede ser determinante para el éxito de los procesos de innovación (Laursen y Salter 2004; 2006). Analizando ambos elementos, podemos obtener información sobre las estrategias externas de búsqueda tanto de ideas como de conocimiento en los procesos de innovación de las empresas.

Diversos estudios se apoyan en el análisis de patentes, sin embargo pueden ofrecer una visión limitada. Encontramos ciertos límites dado que la información contenida en la patente puede variar de acuerdo al sector, asimismo muchas patentes no alcanzan el mercado en forma de productos, con lo cual el proceso de innovación no llega a culminar (Levin *et al.*, 1987). De acuerdo con esto se necesitaría extender el enfoque al contexto empresarial, indistintamente que se trate de procesos realizados por universidades o empresas, el término empresarial se extiende desde el concepto *entrepreneurial*, para indicar que el nuevo producto o servicio logra alcanzar y dar respuesta a necesidades manifiestas o latentes del mercado (Etzkowitz *et al.*, 2000). Se debe considerar que las estrategias de búsqueda pueden abarcar un amplio contexto ocupando las relaciones entre diferentes actores como son otras empresas, incluyendo competidores, y universidades.

Para que un proceso de innovación abierto optimice sus resultados es imprescindible que se aborden, por parte de socios, las condiciones de funcionamiento a las que está sujeta la cooperación. Entendemos por lo anterior, las funciones de cada una de los participantes, por una parte, y las normas de desarrollo, explotación y control de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D, por otra.

A través de nuestra investigación deseamos identificar la adquisición del conocimiento en acuerdos de colaboración y consideramos que puede hacerse haciendo uso de los datos de patentes. En todo caso y a pesar de ciertas dificultades conceptuales y de disponibilidad que es necesario tener en cuenta, son muchas las ventajas que supone utilizar las patentes pues representan la culminación de un esfuerzo que pone de manifiesto no sólo la intensidad de la actividad inventiva, sino la capacidad de implementar las propias competencias tecnológicas. En este sentido, el uso de las patentes como elemento de protección, no descarta que sean utilizadas como fuente de información, inclusive acerca de las tendencias en el desarrollo tecnológico. Prueba de ello es que en la actualidad es casi imposible encontrar estudios sobre los procesos de innovación o las capacidades tecnológicas de cualquier organización (empresa, universidad, centro de investigación) sin que se utilicen las patentes como indicadores asociados (Hidalgo, 2003). Aunque, casi siempre, se usan como indicadores del *output*, pueden ser también indicadores del *input*, al poder conformar la base de conocimiento necesaria para las futuras investigaciones o desarrollos (Griliches, 1990).

Los conceptos que deseamos analizar en la adquisición del conocimiento son la amplitud (Laursen y Salter, 2006), es decir el número de fuentes consultadas, que aparecen como citas de patentes y la profundidad (Laursen y Salter, 2006), o sea la variedad de fuentes citadas en el informe sobre el estado de la técnica. Por otro lado, podemos distinguir si la búsqueda de estas fuentes se ha llevado a cabo de forma local o internacional (March, 1991), observando si las patentes citadas son nacionales o extranjeras, así como detectar el número de los agentes que colaboran, o sea los solicitantes que suscriben la patente y los inventores que han participado en la investigación y desarrollo (Jacquemin *et al.* 1986, Niosi 1993, García-Canal, 1995).

La innovación abierta es un concepto muy amplio, que integra varias dimensiones. Primero, implica un movimiento desde dentro hacia fuera, es decir la explotación tecnológica donde las capacidades tecnológicas existentes sobrepasan las fronteras de la empresa. Así también existe un movimiento desde el exterior, que se denomina exploración e implica la búsqueda y en su caso el uso de fuentes externas de conocimiento. Como hemos visto las empresas que han optado por la apertura de sus procesos, utilizan una mezcla de ambas estrategias.

En este contexto encontramos que las empresas establecen vínculos con diversos tipos de entidades, para el propósito de nuestra investigación abordaremos las

condiciones a las que está sujeta la competición, es decir procesos de innovación abiertos entre empresas, así como las relaciones universidad-empresa, para explicar las ventajas que implican para que un proceso de innovación abierto optimice sus resultados. Las empresas miran a menudo hacia las universidades y buscan la generación de valor a partir de la capacidad científica y tecnológica que aporta la investigación. La universidad se convierte así en una pieza angular del sistema de innovación en las economías basadas en el conocimiento. En cuanto al esquema de la coopectición aunque parezca que el concepto -cooperación y competencia- (Brandenburger y Nalebuff, 1997) sólo se aplique a las empresas, hay que considerar también otros agentes que podrían servir como medio de enlace, en concreto hablamos de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) que actúan como una empresa (independientemente de su naturaleza constitutiva) y responden al mismo patrón, en cuanto a interacción con el entorno, que una empresa.

#### **5.1.1. Cooperación y competencia como fuente de conocimientos.**

Retomando el análisis de los mecanismos de colaboración entre empresas y otras instituciones en procesos de innovación, comenzaremos este apartado con el estudio de las distintas formas en que podemos encontrar la presencia de redes de cooperación creadas con el objetivo de facilitar el diseño de productos y tecnologías de producción o con el fin de compartir conocimientos de investigación y desarrollo (Castells, 1996). La cooperación tecnológica, vincula a una empresa con otra, en aspectos que pueden ayudarla a mejorar o ampliar sus conocimientos y la forma de organizar sus recursos (García y Lara, 2004). La empresa establece una relación de cooperación tecnológica para hacerse con conocimiento, aprovecharlo y adecuarlo a sus condiciones específicas, teniendo como resultado la mejora o ampliación de sus capacidades tecnológicas (Taboada, 2003).

Las redes y las consecuentes formas de cooperación que surgen entre empresas e instituciones son trascendentales tecnológicamente hablando porque incrementan los canales de aprendizaje, elevan las economías de escala y de alcance, posibilitan la flexibilidad y permiten compartir riesgos económicos (García y Lara, 2004). El establecimiento de redes de colaboración es viable, para conseguir la eficiencia en los procesos de innovación, así como para contar con información de manera oportuna en aquellas situaciones donde el intercambio de conocimientos no es fácil de cuantificar.

Por ejemplo, cuando se transmite el *know-how*, las capacidades tecnológicas, etc., (Powell *et al.*, 1999). Los mecanismos de cooperación, así como el establecimiento de redes, son importantes (DeBresson y Amesse, 1991; García y Lara, 2004), porque:

- Reducen la incertidumbre tecnológica y de mercado,
- Generan ganancias cuando la cooperación es exitosa,
- Reducen el comportamiento especulativo al promover entre los participantes el desarrollo de un lenguaje común, entendimiento, compromisos mutuos y confianza,
- Coadyuvan a disminuir la complejidad e incrementar la naturaleza intersectorial de las nuevas tecnologías,
- Permiten la expansión de la producción y entrada de nuevos procesos de trabajo,
- Se obtiene información y conocimientos que contribuyen a vigilar el ambiente, reducir el ciclo de vida de productos o facilitar la entrada a nuevos mercados, y
- Crean y establecen un conjunto de estándares, normas, reglas, sistemas y especificaciones tecnológicas que disminuyen costos de administración y de producción.

Un elemento importante en los procesos de innovación, es la creación de las bases de confianza que presupone la cooperación tecnológica. Si no existe cierto grado de lealtad y fidelidad entre empresas, se tiende a ocultar información (Taboada, 2003). Cuando no hay confianza, las empresas no comparten su saber por temor a que se difunda a la competencia o se utilice de forma desleal. De cualquier modo, la cooperación entre empresas, no elimina la competencia entre ellas. Las condiciones en la interacción de los actores en los niveles inter e intra-organizacional (Alchian y Demsetz, 1998), deben considerar:

- El nivel de eficiencia esperado y obtenido por los distintos equipos productivos,
- La vigilancia del comportamiento de los equipos,
- Las ventajas y desventajas que ofrecen distintas posibilidades de coordinar e intercambiar información específica tanto dentro, como fuera de la empresa y
- El tipo de estímulos económicos existentes.



Particularmente, los estímulos económicos y el conjunto de redes e interacciones afectan la competencia (Porter, 1998) porque:

- Incrementan la productividad de las empresas o sectores que integran la red,
- Eleva su capacidad de innovar, y
- Estimulan la creación de nuevas redes, lo cual apoya la innovación y expande la acumulación de conocimientos.

Sin duda, las empresas requieren desarrollar sistemas y estrategias de cooperación que les permitan enfrentar la profunda especialización de trabajo, diversidad tecnológica, altos costes de inversión, incertidumbre del mercado, acortamiento de ciclos de vida de productos y tecnologías, diversos tipos de riesgos financieros y la continua necesidad de aprender. En el ámbito de los procesos abiertos las empresas encuentran diversas formas de competencia, y a través de estas relaciones, pueden también intercambiar información, conocimientos y experiencias productivas, comerciales y tecnológicas.

### **5.1.2. Colaboración con competidores**

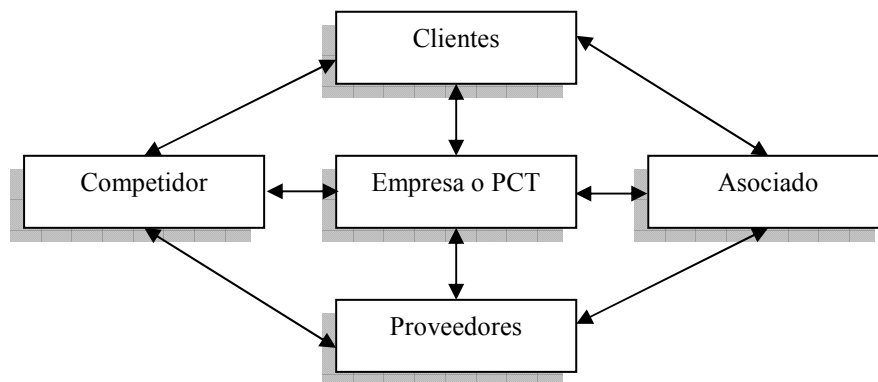
Al referirnos a la apropiación del conocimiento para la mejora tecnológica de las organizaciones, se reconoce que la competencia no es el único modelo de comportamiento que rige los patrones que explican el cambio tecnológico. Las transacciones formales e informales de información tecnológica, de *know-how*, de bienes, recursos financieros y humanos, integran el núcleo de apertura de los procesos de innovación, donde, de forma paralela se observan procesos de cooperación y competencia entre empresas (González, 2003: 131). Dicha relación se ha modificado en algunos sectores industriales, como es el caso del sector de las TIC donde, por lo general, una empresa no está en posibilidad de ofrecer todas las partes que conforman un sistema. En lugar de ello, los diferentes componentes son fabricados por empresas que usan modelos de producción y gestión muy variados.

En el ámbito de las tecnologías de la información, existen bienes complementarios, que son tan importantes como el bien o servicio principal, generando una relación de dependencia donde se ubica a las demás empresas no sólo como competidores, sino también como colaboradores (Shapiro y Varian, 1998). A partir de la relación de

cooperación con competidores surge el término *coopetencia*, que integra una dinámica impulsada por la empresa. Las relaciones de cooperación y competencia coexisten dentro y entre empresas, incorporando diferentes niveles (Graud y Van de Ven, 1989): mercado, jerarquía, relaciones de cooperación tradicionales, y relaciones de cooperación flexibles. La cooperación flexible está basada en convenios de interés mutuo, para reducir costes, intercambiar información y disminuir la incertidumbre en los mercados. Mediante la colaboración, una empresa puede especializarse, dividir y coordinar los insumos materiales, tecnologías, conocimientos y actores que participan en la cadena de valor de un producto. Por medio de estos procesos, es posible que algunas empresas logren aumentar la eficiencia mediante economías de escala, especialización y redistribución de riesgos, pero también cooptando a competidores (Dunning, 1993), al contratarlos o realizar coaliciones.

Los grados de cooperación y compromiso inter-organizacional presentan tres niveles. El primero de ellos, la contratación, se refiere a la negociación de un acuerdo para el intercambio de resultados en el futuro. Los acuerdos contractuales pueden basarse en la confianza de que la contraparte se desempeñará de tal modo que mantenga una reputación o prestigio, o basarse en patrones institucionales mediante los cuales puede recaer en un tercero la función de evaluación del cumplimiento de las obligaciones y ejecución de sanciones. El segundo, la coopetición, ha sido definido como el proceso de absorción de nuevos elementos en el liderazgo o en la estructura de determinación de políticas de una organización como un medio para prevenir amenazas a su estabilidad o existencia. Este esquema aumenta la certidumbre del apoyo futuro de la organización cooptada. Por último el tercero, la coalición, se refiere a una combinación con otra organización por ejemplo a través de la creación de una empresa conjunta o *joint venture*, que no sólo suministra una base para el intercambio, sino que también requiere un compromiso con la toma conjunta de decisiones, es por tanto una forma más restrictiva que la coopetición (Thompson, 1994).

En la introducción de este capítulo mencionamos la idea de colocar en el lugar que ocupa la empresa coordinadora a un PCT como agente intermedio entre los *coopetidores*, con la posibilidad de generar espacios y medios de gestión independientes a cada uno de los participantes. La figura 5.1 muestra un esquema en este tipo de cooperación entre empresas.



**Fuente:** Adaptado de Brandenburger y Nalebuff (1997).  
**Figura 5.1.** Esquema de coopetición en procesos abiertos de innovación.

En un ambiente que se caracteriza por la acelerada competencia, las relaciones o vínculos de colaboración, se convierten en un factor estratégico que puede generar grandes sinergias. Esto provoca que las empresas traten de mantener actividades y recursos que son críticos en su cadena de valor, mientras que subcontratan procesos o insumos de carácter secundario, es decir que no recaen dentro de sus competencias esenciales. Asimismo, la empresa debe considerar aquellos competidores que contribuyan a crear un equilibrio estable en el nivel sectorial, que permita aumentar las ganancias y la ventaja competitiva, mejorar la estructura del sector industrial, contribuir al desarrollo del mercado y bloquear la entrada de otros competidores (Porter, 1998).

En este sentido, este tipo de estrategia de cooperación y competencia, está configurando una nueva división del trabajo en los procesos de innovación. Podemos concluir a partir de esta serie de ideas, que se trata de un comportamiento híbrido, es decir un concepto que abarca la competición y la cooperación. Varios autores (Brandenburger y Nalebuff, 1997; Lado *et al.*; 1997) han enfatizado la importancia de la coopetición en la dinámica empresarial y la investigación científica. El concepto no surge simplemente por agrupar la competición con la cooperación, sino que significa una estrategia de fusión y puesta en común de objetivos entre empresas para dar lugar a la creación de valor. Los agentes que entran en dicha dinámica se clasifican en cinco tipos: la empresa, sus clientes, competidores, proveedores y empresas asociadas a los productos (Brandenburger y Nalebuff, 1997), que establecen múltiples relaciones de interdependencia en una red de valor.

### **5.1.3. Cooperación universidad-empresa**

La investigación que se lleva a cabo en las universidades puede convertirse en un elemento potenciador para mejorar la competitividad de un sistema de innovación, aunque de manera empírica resulte difícil separar los efectos procedentes solamente de las propias universidades por la existencia de un conjunto de relaciones complejas que solapan las interacciones de los diferentes agentes que han intervenido en el proceso de innovación (Salter y Martin, 2001). Las investigaciones sugieren que de forma escasa, la investigación en universidades se traduce directamente en nuevos productos o servicios de aplicación comercial para los agentes industriales (Pavitt, 2001). Sin embargo, en algunos sectores, la relación entre universidades e innovación parece ser muy estrecha, como en la biotecnología, mientras que en otros la relación parece ser más débil, como en la industria textil (Klevorick, *et al.*, 1995).

Los gobiernos de distintos países, han promovido iniciativas que aumenten la comercialización de la tecnología, y con este fin han apoyado la interacción entre universidades y empresas (Cohen *et al.*, 2002). Estas iniciativas se fundamentan en la idea de que el establecimiento de relaciones entre universidades y empresas, puede incrementar las tasas de innovación. (Spencer, 2001). Los modelos tradicionales de transferencia tecnológica que consideran los flujos de conocimiento provenientes de las universidades, han sido sustituidos por modelos interactivos que tratan de explicar este tipo de relaciones de forma más enriquecedora, como la inclusión de la tercera misión de las universidades (OECD, 2000), que influye en la creación de políticas que tienen como finalidad expandir las actividades en la aplicación comercial de los resultados de la investigación que se realiza en las universidades.

El interés de los gobiernos por las relaciones universidad-empresa, se complementa con un amplio número de programas e investigaciones en el ámbito académico (Jaffe, 1989; Mansfield, 1991; Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Agrawal y Henderson, 2002). Para comprender mejor como surgen este tipo de relaciones, es necesario analizar los enlaces entre universidad y empresa, con el fin de examinar cuáles son los factores que influyen en la intensidad con que las empresas acuden a la investigación pública (Klevorick *et al.*, 1995).

Sin duda hoy en día la universidad es una entidad que puede generar y poseer tecnología, su posición ha influido para cambiar la forma en que las empresas pueden establecer vínculos para acceder a la misma, principalmente por las diferencias culturales y de servicio que tienen cada una de estas entidades. En este ámbito se destacan cambios en lo económico y en aspectos legislativos, que motivan a la comunidad académica para obtener valor a partir del capital intelectual de las universidades. Además de tener como misión educar a más personas, también se espera que las universidades contribuyan de manera directa al crecimiento económico, obteniendo beneficios a partir de la propiedad intelectual e industrial que generan.

Tradicionalmente, las universidades trabajan bajo el principio abierto, por ejemplo, las publicaciones científicas se convierten en un conocimiento de propiedad pública, que se protegen por los derechos de autor y en algunos casos provienen del registro de una patente, y al mismo tiempo sirven para formar una base de conocimiento. Como parte del modelo abierto, la transferencia del conocimiento lleva consigo la protección y licenciamiento de la propiedad intelectual generada por el personal universitario. Su estrategia es similar a las relaciones establecidas entre empresas, sin embargo, es diferente en el sentido de que muchas veces el conocimiento generado por las universidades se encuentra aún lejos del mercado (EIRMA, 2005). En este campo, puede haber apreciaciones que pueden ocasionar diferencias entre los socios. Cuando las universidades inician este tipo de actividades pueden percibir que se encuentran en desventaja durante las negociaciones, o que se infravalora su aportación en esfuerzos y habilidades. Por lo que las condiciones para cada uno de los socios deben estar establecidas y garantizadas a través de un contrato de colaboración, para fomentar el establecimiento de futuras relaciones de largo plazo con la empresa.

Es importante que al diseñar y establecer un modelo de negocios, las empresas decidan con anticipación que es lo que esperan obtener a partir de la colaboración con universidades, ya sea públicas o privadas, considerando en particular que dos de las principales misiones de las universidades son la formación de personas y la ampliación de la frontera de la investigación como bien público. Los mecanismos de colaboración requieren también de cierto tiempo de adecuación en cuanto al establecimiento de los propios acuerdos, la gestión de los procesos, y el desarrollo de políticas que impulsen la colaboración.

Existe un creciente interés en el ámbito académico y gubernamental por destacar el papel de las universidades en los procesos de innovación. Sin embargo, a pesar del

entusiasmo por el establecimiento de vínculos ente universidad y empresa, el número de compañías que acuden a las universidades como fuente de conocimientos en sus procesos de innovación, es todavía limitado y se concentra en un número reducido de sectores industriales (Laursen y Salter, 2004). Estos datos, nos llevan a examinar como parte de este trabajo de investigación, las relaciones entre universidades y empresas particularmente en procesos abiertos para la innovación y analizar si este tipo de vínculos no se encuentra sobreestimado.

Como parte de la literatura sobre vínculos entre universidad y empresa, se necesita dedicar más espacios a las opciones de gestión y las estrategias de búsqueda del conocimiento. Colocando el papel de las universidades en su contexto, uno de los puntos más importantes para nosotros es la parte de gestión que determina la elección estratégica de los socios con quienes la empresa colabora. Es decir, la definición de las funciones de cada una de los participantes, por una parte, y las normas de desarrollo, explotación y control de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D, por otra. Estos elementos se abordarán también como parte del estudio empírico.

## ***5.2. Adquisición del conocimiento en procesos abiertos de innovación.***

La adquisición del conocimiento, ocurre cuando el nuevo comportamiento (producido por la adquisición de nuevas experiencias, conocimiento y habilidades) es aplicado en la empresa, dirigiendo un cambio organizacional. Las habilidades, conocimiento y experiencia, requeridas para que una empresa alcance este cambio en diferentes niveles, son definidas a través de las capacidades tecnológicas acumuladas a lo largo del tiempo por la empresa (Lall, 2000). Tal acumulación se encuentra determinada por el proceso de aprendizaje, el cual es simultáneo al cambio tecnológico. El término capacidad tecnológica (Kim, 1997), se refiere a su vez a la habilidad para hacer un uso efectivo del conocimiento en los esfuerzos por asimilar, usar, adaptar y cambiar las tecnologías existentes. También permite la creación y desarrollo de nuevos productos y procesos en respuesta a un ambiente económico cambiante. Denota un dominio operacional sobre el conocimiento que se manifiesta no solamente por la posesión, sino por su uso y aprovechamiento.

Un elemento central en la innovación, es sin duda el conocimiento y su proceso de adquisición. En este punto lo relacionamos con el grado de desarrollo del sistema de relaciones de la red productiva a la que pertenece la empresa, así como sus interacciones con otros agentes e instituciones de su entorno productivo, que incluye las otras empresas que componen la red a la que pertenece (entorno próximo), así como el conjunto de instituciones (entorno extendido) y su correspondiente marco institucional de carácter local, regional y nacional (Yoguel, *et al.*, 2000). La red productiva es conceptualizada como un espacio económico de generación de competencias, conformado por una empresa organizadora, el conjunto de proveedores y clientes y sus interrelaciones derivadas tanto de las transacciones de compra-venta, como de las que involucran la circulación de información, experiencias productivas y conocimientos codificados y tácitos; a través de los canales formales e informales.

A raíz de las transformaciones técnicas y organizacionales, en los procesos de adquisición del conocimiento, podemos introducir tres dimensiones para el análisis del trabajo y de las competencias requeridas: la necesidad de dar respuesta a situaciones no previstas, la importancia de la comunicación en las nuevas organizaciones y la noción de servicio (Zarifian, 1999). En un modelo abierto, el trabajo de las empresas, no se vincula a la reiteración de procedimientos y al cumplimiento de reglas y normas, sino que está vinculado a la capacidad para hacer frente a incidentes, para prever y encarar variaciones en la forma habitual de realizar el trabajo y para resolver problemas estandarizados o inéditos, lo cual requiere respuestas innovadoras. Esto significa que las competencias profesionales, no pueden quedar dentro de áreas o tareas predefinidas y el proceso de identificación- solución, genera un circuito de aprendizaje dinámico.

Desde esta perspectiva, el proceso de adquisición de conocimientos incluye también la comunicación. La calidad de las interacciones, es fundamental para mejorar este tipo de procesos y supone concebir sistemas para favorecerla. Los sistemas a utilizar van desde las redes informáticas hasta los mecanismos organizacionales para incrementar la comunicación, el intercambio de informaciones y el fomento de las relaciones interpersonales. En este sentido la comunicación constituye una competencia organizacional y no puede dejarse en el nivel individual.

La tercera dimensión, la del servicio, se refiere a una convergencia en los sistemas actuales, entre la producción y el servicio, la elaboración de un producto y las modificaciones para su mejor utilización por el cliente. Las empresas deben considerar

una serie de elementos al tratar de identificar sus necesidades tecnológicas. Aquí se incluyen consideraciones de tipo general, como el reconocimiento de sus propios escenarios, las necesidades de clientes y consumidores, el contexto de propiedad intelectual-industrial, la disponibilidad de tecnología externa, y la decisión de hacer o comprar. Con el fin de identificar las necesidades tecnológicas se deben identificar las fortalezas y debilidades, el escenario competitivo donde se desenvuelve la empresa e identificar las necesidades de clientes y consumidores (EIRMA, 2005). Una forma de prever el éxito de una compañía en el largo plazo, es su habilidad para entender las necesidades de clientes y consumidores. Primero deberá identificarse quien es el cliente o consumidor, porqué utiliza los productos existentes, cuáles son sus necesidades conocidas y desconocidas y cuáles son las oportunidades de la empresa para satisfacerlas.

La empresa deberá también revisar periódicamente sus activos intangibles y su cartera de competencias con el fin de determinar las carencias y debilidades, que puedan constituir un obstáculo a la innovación. Habrá de identificar también las áreas en las que presente una situación de desventaja. Reconocer los activos tecnológicos que posea y se encuentren en forma de *know-how* y secreto industrial, así como su cartera de competencias y los medios de acceso a las mismas, es decir, infraestructura, recursos, tecnología interna, marketing, venta, distribución, contratos tecnológicos establecidos, alianzas, asociaciones, licencias, etc.

Con el fin de conocer más rápidamente las necesidades de clientes y consumidores, a la vez que se reducen los costes de desarrollo, la empresa deberá aprovechar las competencias que pueda encontrar en el exterior. Sin embargo, para ello requiere un estudio para determinar las tecnologías adecuadas. Teniendo en cuenta que la disponibilidad tecnológica en el entorno se encuentra influenciada por factores como:

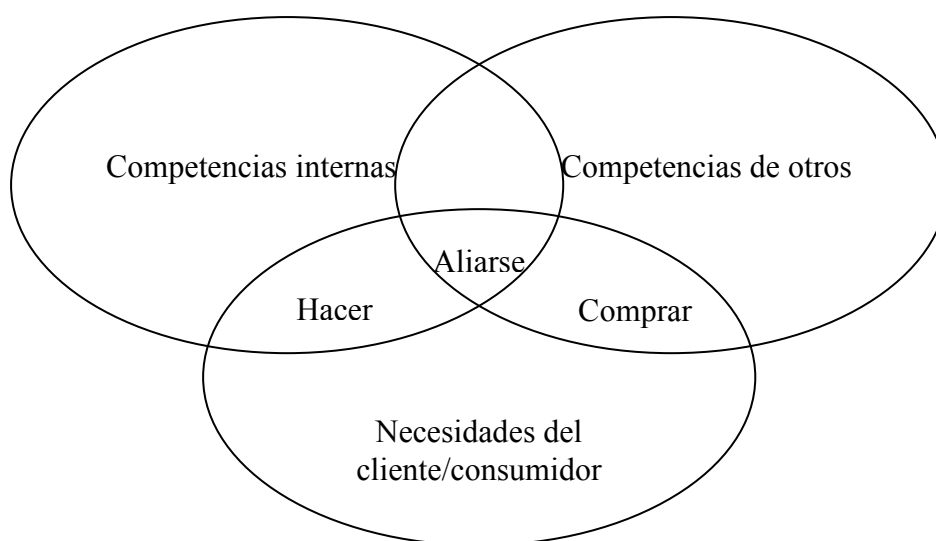
- El mercado tecnológico.
- Las nuevas herramientas de acceso a la información.
- Las competencias desarrolladas por las universidades.
- La tasa de creación de nuevas tecnologías.
- Sobrecarga de información.
- La globalización.



En la búsqueda de tecnología o fuentes externas de conocimiento, las empresas cuentan con diversos medios, entre los más comunes podemos citar:

- Búsquedas de patentes
- Mercados tecnológicos
- Universidades
- Proveedores
- Competidores

De tal manera que la intersección entre las capacidades internas, las capacidades externas y el reconocimiento de las necesidades de clientes y consumidores, definen el alcance en la adquisición del conocimiento. En la figura 5.2, podemos observar como se cruzan estos elementos y el significado de cada uno de ellos se explica a continuación.



**Fuente: Adaptado de EIRMA. (2005).**

**Figura 5.2. Identificación de las necesidades tecnológicas.**

Hacer: Cuando se solapan las capacidades internas, con las necesidades detectadas de clientes y consumidores, entonces coincide con las competencias esenciales de la empresa, por lo cual ésta debe innovar.

Comprar: Si las capacidades de los otros se entrecruzan con las necesidades de clientes y consumidores, pero no con las capacidades internas, es un área donde la empresa necesita acceder a fuentes externas de conocimiento.

Aliarse: Donde las tres secciones coinciden, la decisión de hacer o comprar, deberá basarse en la disponibilidad de recursos. La empresa deberá considerar si una innovación puede hacerse más rápido, de mejor forma o a un menor coste, si se lleva a cabo externamente, asociándose o desarrollándola de manera interna.

En la parte que aparece en blanco, donde las competencias se encuentran tanto de forma interna como externa, hay que sopesar el coste de oportunidad, ya que en este punto no se concide con una necesidad actual de los clientes. Sin embargo si las competencias existen internamente y pueden disminuirse costes, entonces los recursos pueden ser destinados a detectar nuevas necesidades en el mercado. Las consideraciones económicas, se definen a través de los modelos de negocios que determinan los mecanismos de acceso a la tecnología.

La capacidad innovadora alude entonces a la potencialidad de las empresas para transformar sus conocimientos genéricos en específicos a partir de sus competencias iniciales y de una acumulación dinámica, que involucra aprendizajes formales e informales tanto de tipo tácito como codificado (Yoguel *et al.*, 2000). Una característica del aprendizaje tecnológico es que aumenta con las exterioridades e interrelaciones (Torres-Gastelú, 2007), es decir por medio de las relaciones con proveedores, competidores o clientes, así como con otros agentes del sistema de conocimientos que adoptan la función de proveedores de tecnología.

### **5.3. *Protección del conocimiento en procesos abiertos de innovación.***

Las empresas crean valor realizando una serie de actividades que reportan algún tipo de utilidad a los clientes y para las que necesitan estar dotadas de ciertos recursos. No todos los recursos son igualmente importantes, una empresa podrá capturar parte del valor creado cuando un recurso sea difícilmente imitable y no tenga sustitutos cercanos (Rumelt, 1984; Barney 1991). La ventaja competitiva sostenible de una empresa reside en su capacidad para detectar, construir, explotar, mantener y adaptar estos recursos valiosos (Teece, 2007). La función del modelo de negocio de una empresa consiste en definir cuál es la propuesta para un mercado objetivo, cómo desarrollar la cadena de valor y la red de relaciones dentro del ecosistema de la empresa de tal forma que permita la construcción de estos recursos, cuáles son las fuentes de ingresos que permitirán capturar los beneficios generados, y finalmente, cuál es la estrategia competitiva que permite sostener en el tiempo el valor de los recursos de la compañía (Chesbrough y Rosenbloom, 2002).

Siguiendo la concepción tradicional de un modelo de negocio cerrado, la mayoría de las empresas han intentado desarrollar internamente sus recursos y explotarlos dentro de las fronteras de su propio modelo de negocio. En tiempos recientes, este enfoque ha empezado a mostrar algunas limitaciones. Por un lado, las empresas son cada vez más conscientes de que no cuentan con todos los recursos necesarios para competir con éxito en entornos cada vez más complejos y tampoco tienen la capacidad para desarrollarlos por sí mismas. Por otro lado, las empresas también han empezado a ser conscientes de las dificultades que entraña la captura de valor a partir de sus propios recursos, muchos de los cuales quedan infrautilizados (Sandulli y Chesbrough, 2009). La gestión de la innovación y de activos basados en el conocimiento ha sido una de las primeras áreas de negocio en la que las empresas se han dado cuenta de los límites de los modelos de negocio cerrados.

Dado que las empresas buscan capturar los beneficios generados por su modelo de negocios, la habilidad para proteger las innovaciones tendrá una influencia decisiva en el desarrollo de dicha actividad. La gestión de la propiedad intelectual e industrial es un aspecto crítico en cualquier modelos de negocio pero resulta de carácter

fundamental en los procesos abiertos dadas las características de cooperación y apertura.

La introducción de una innovación en el mercado ocasiona una cierta convulsión en las empresas rivales que, para no perder posiciones competitivas, tratan de imitarla en un corto período de tiempo con objeto de apropiarse de las rentas que genera. En este sentido, la imitación, siempre que sea posible llevarla a cabo, consume menos tiempo, es menos arriesgada y resulta menos costosa que la versión original, (Fernández, 2004). Si una innovación tiene éxito en el mercado, la empresa debe proteger su valor utilizando diversos mecanismos para evitar que los competidores puedan apropiarse de los beneficios (Levin et al., 1987). Consideraremos para nuestro estudio tres importantes mecanismos de protección: las patentes, el secreto industrial y los bienes complementarios.

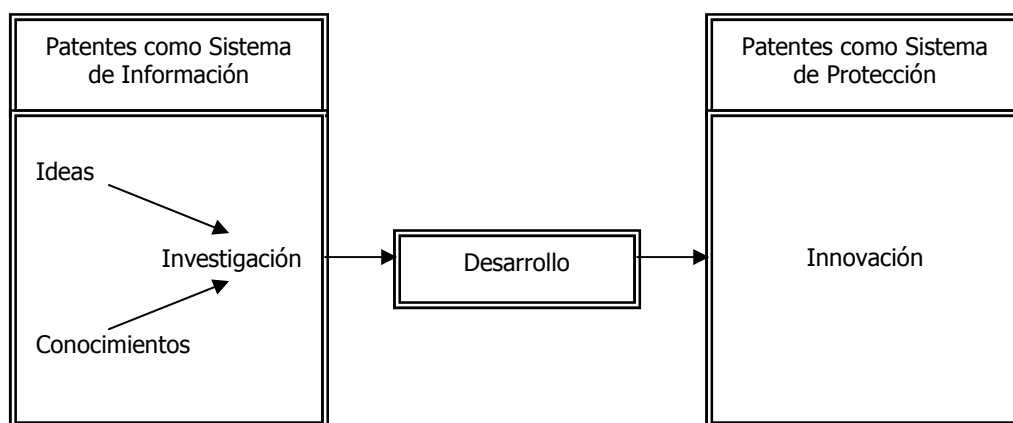
### **5.3.1. Patentes**

Comenzaremos por describir de las distintas formas de protección de la innovación la patente, que es un título de propiedad otorgado por el Estado que concede a su poseedor el derecho a la protección legal para excluir a personas no autorizadas durante un período determinado del empleo comercial de una invención tecnológica que sea novedosa, conlleve actividad inventiva y tenga aplicación industrial.

La patente cumple una función informativa ya que las invenciones patentadas son objeto de diversas descripciones y publicaciones que logran una amplia difusión del conocimiento, lo que en ningún caso permite la usurpación de la patente. Así, pues, el derecho otorgado por una patente no es el de la fabricación, la comercialización y el uso del bien patentado, sino el de impedir que otros exploten la invención protegida sin el consentimiento del titular. En consecuencia, la patente restringe el uso de los conocimientos mediante monopolio de corte jurídico, lo que permite al propietario beneficiarse de la invención recuperando las inversiones realizadas y compensando los riesgos asumidos. La historia demuestra el poder de la protección de patentes, particularmente para las invenciones relacionadas con el primer desarrollo de las nuevas industrias basadas en la tecnología.

La patente, por un lado, constituye un sistema de información puesto que a través de su análisis las empresas aprenden y adquieren nuevos conocimientos, y, por otro,

representa un sistema de protección de la propiedad intelectual-industrial, al que acuden las empresas para no perder el control del conocimiento que han desarrollado y es considerado estratégico para su crecimiento. Si consideramos el proceso de I+D+i (véase figura 5.3), las patentes, en función de la fase en la que nos encontremos, tienen una u otra función.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5.3. Papel de las patentes dentro de los procesos de I+D+i.

Si nos situamos al principio del proceso, las patentes constituyen una fuente de información y de conocimiento para la empresa que cimentará la investigación pero si nos colocamos al final del proceso, entonces las patentes se convierten en un medio de protección.

Una de las principales fuentes de información que se puede consultar a través de la vigilancia tecnológica, es precisamente la que se refiere a las patentes. La identificación de campos emergentes que pueden dar lugar a oportunidades para desarrollar innovaciones en productos o procesos, el conocimiento de las trayectorias tecnológicas de las empresas, sus campos de especialización, sus relaciones con otros organismos, el posicionamiento de un área tecnológica a escala internacional, son algunos de los aspectos que pueden detectarse a través de este análisis. Por lo anterior, haremos especial énfasis en el uso de las patentes como fuente de información, considerando que las mismas constituyen una herramienta para la exploración del entorno y su posterior uso en la toma de decisiones.

Por otro lado, entre las limitaciones en el uso de patentes, podemos mencionar los altos costes legales. Una de las mayores preocupaciones de las empresas es que los

competidores pueden legalmente inventar en torno a una patente. Es decir, desarrollar invenciones propias que no violan la patente, pero resultan exitosas al momento de apropiarse de posibles beneficios de la invención central (Winter, 2001). Por ello surgen otros mecanismos de apropiabilidad de la propiedad industrial, que protegen las ideas y resultados de los procesos de innovación, bajo una lógica distinta.

En este sentido, además existen numerosas empresas que han decidido explotar sus recursos y capacidades más allá de su propio modelo de negocio. Estas organizaciones crean y capturan valor al compartir sus recursos y capacidades (Sandulli y Chesbrough, 2009). Abriendo el modelo de negocio y compartiendo un activo como las patentes, con las empresas han creado una nueva fuente de ingresos. Otras empresas están obteniendo un significativo flujo de ingresos de compartir su conocimiento a través de acuerdos de cesión de patentes. Debido a la naturaleza no rival de la mayoría de los activos intangibles, como el conocimiento o la marca (Von Hippel y Von Krogh, 2003), éstos son más fáciles de compartir. Algunas empresas también han empezado a compartir el exceso de capacidad de sus activos tangibles como la infraestructura tecnológica, los activos logísticos, o los canales de distribución.

### **5.3.2. El secreto industrial.**

El secreto industrial es un conocimiento no patentado sobre un producto o proceso de producción que la empresa no revela. En general, es más fácil mantener secretos sobre procesos y fórmulas que acerca de productos (Scherer, 1980), porque los imitadores pueden adquirir el producto para luego realizar un proceso de ingeniería inversa. Sin embargo esta vulnerabilidad surge habitualmente después de que el producto se encuentra disponible en el mercado, lo que da al innovador ventaja en el tiempo de liderazgo, particularmente si se mantiene el secreto durante el desarrollo del producto. Ahora bien, los fabricantes pueden hacer que sus productos sean resistentes a la ingeniería inversa. Los procesos de producción habitualmente pueden desarrollarse dentro de la compañía, fuera de la vista de posibles competidores, lo que dificulta su imitación. Sin embargo, determinados procesos empresariales son inherentemente difíciles de proteger. Algunos de ellos son observables en el uso, por ejemplo, la manera en que el personal de servicios se relaciona con los clientes. Otros se basan en secretos que pueden transmitirse de manera muy simple, sin importar lo difícil que pueda haber sido descubrirlos en primer lugar (Winter, 2001).

Los secretos de fabricación se protegen mediante la imposición en el contrato de trabajo de cláusulas de confidencialidad o de no publicación, en los que suele constar el período de vigencia y las condiciones bajo las cuales debe mantenerse el secreto. Confiar en el secreto es siempre un riesgo. Por un lado el personal cambia de un empleo a otro trasladando conocimientos con ellos (Scherer, 1980), un mecanismo de protección del secreto industrial es el uso de medidas como la limitación en el acceso a elementos sensibles, para evitar la divulgación; otro medio suele ser el seccionamiento de las tareas e insistir a las personas expuestas a la información en la confidencialidad y los acuerdos de no divulgación.

El riesgo de filtración puede ser mínimo cuando el secreto es demasiado complejo o resistente a la articulación como para ser transmitido con facilidad (Winter, 2001). Hay probablemente una correlación positiva entre la complejidad del trabajo de desarrollo original y la dificultad en adquirir la experiencia suficiente para imitarlo. Como resultado, esos desarrollos que entrañan los mayores riesgos tienden a ser los menos imitados (Scherer, 1980). El secreto industrial pretende evitar que la información valiosa se filtre hacia fuera, pero los límites utilizados pueden ser igualmente efectivos para impedir que la información valiosa se filtre hacia dentro.

Hay diversas razones que explican porqué parte del conocimiento tecnológico patentable permanece en secreto. La patente puede desvelar demasiada información, permitiendo a los competidores desarrollar variantes de la tecnología básica. Por otra parte, la duración de la patente puede ser insuficiente para compensar el riesgo de pérdida de la ventaja competitiva que supone la difusión del conocimiento patentado. Ahora bien, el secreto industrial es una opción sumamente arriesgada, ya que no proporciona protección si un competidor concibe de manera independiente la misma información o la descubre por una investigación paralela, es decir, si la obtiene por actividades legítimas que no infringen los medios de protección establecidos por otro propietario.

Este mecanismo de gestión de la propiedad intelectual resultaría incompatible con el modelo abierto ya que no contempla medios para permitir a otros la utilización del bien (producto o servicio) ni de sus componentes. Sin embargo no podríamos descartar que un bien cuya propiedad sea protegida por el secreto industrial, pueda ser incluido en un modelo de negocio abierto por medio de alianzas de colaboración por ejemplo para su comercialización, es decir mediante innovaciones de proceso.

### **5.3.3. Bienes complementarios.**

Las características de rivalidad y exclusión de los recursos de una empresa van a influir en la configuración del modelo de negocio abierto. La captura de valor es más fácil cuando la empresa cede a otras empresas recursos que son excluyentes (Romer, 1986). Sin embargo, en algunas ocasiones las empresas comparten recursos que no son excluyentes, como por ejemplo el caso del software de código abierto. En estos casos en los que las empresas comparten recursos no excluyentes West (2007) sugiere algunos mecanismos alternativos que pueden permitir la captura de valor. Por ejemplo, las empresas que comparten software de código abierto pueden obtener fuentes de ingresos alternativas o bien por medio de modelos de licencias duales (comercializando una licencia gratuita y otra licencia de pago), o bien como el caso de IBM a través de la venta de productos complementarios al software de código abierto (Sandulli y Chesbrough, 2009).

Los bienes complementarios incluyen recursos tales como el acceso a la distribución, la capacidad de servicio, las relaciones con los clientes y los proveedores y los productos complementarios (Teece, 1986). Cuando es difícil que las demás empresas adquieran o imiten los bienes complementarios, es mucho más probable que una empresa innovadora se beneficie comercialmente de su innovación (Tripsas, 2001). Incluso la misma tecnología puede volver obsoletos los bienes complementarios existentes. Ampliando este concepto a los procesos abiertos, normalmente la capacidad para explotar un recurso externo depende de la base de recursos internos de que dispone la empresa. Las grandes empresas tenderán a ser más proclives al empleo de recursos externos en sus modelos de negocio porque a mayor base de recursos internos, más fuertes serán las potenciales sinergias derivadas de la integración.

El comportamiento racional sugiere que una empresa esté dispuesta a compartir sus activos con un tercero, a cambio de un beneficio, cuando la explotación de un recurso en el modelo de negocios cree más valor que limitando su uso sólo al modelo de negocios de la empresa. Esto queda bastante claro en el caso de compartir el exceso de capacidad de activos tangibles. Compartir la infraestructura tecnológica o logística con otras empresas incrementa su ratio de utilización y el retorno de la inversión en dichas infraestructuras. Una empresa que comparte un recurso puede generar valor también por medio de la creación y consiguiente explotación de recursos complementarios.



#### **5.3.4. Gestión de la propiedad intelectual e industrial y procesos abiertos.**

Los procesos abiertos de innovación se ven acompañados por un cambio en la percepción y uso de la propiedad intelectual-industrial. Por ejemplo, mientras en un modelo cerrado existe dificultad para capturar los *spillovers* provenientes de la I+D, que se consideran costes del negocio, en los procesos abiertos se perciben como una oportunidad de expandir o lanzar una tecnología fuera de la empresa patentando dichos resultados. Un factor clave de las patentes resultantes, es tanto el intercambio de conocimientos como su divulgación, que permite aglutinar a compradores y vendedores mediante dicho intercambio.

Bajo un esquema cerrado se asume que la empresa debe fabricar sus propias ideas y convertirlas en productos, entonces el objetivo de la protección de la tecnología, es establecer un control y excluir al resto de su aprovechamiento. En la búsqueda por desarrollar nuevos productos, partiendo de la base tecnológica de la I+D interna, las empresas pretenden explotar el conocimiento acumulado de tal forma que, aprovechando sus sinergias, surgen, en algunas empresas, grandes unidades dedicadas a la I+D que les permiten erigir importantes barreras de entrada a los competidores (Teece, 1986; Chandler, 1990).

En este escenario, los cambios en el entorno tecnológico, como la reducción en los ciclos de vida de los productos, el incremento en los costes y globalización de las actividades de investigación y desarrollo, la flexibilización de procesos y la explotación de los sistemas de comunicación, demandan nuevas propuestas para el diseño, planificación e implementación de los procesos de innovación (Rothwell 1994). Es necesario, entonces, que las organizaciones cuenten con medios que les permitan obtener conocimientos de valor estratégico para sus operaciones. La protección de la propiedad intelectual y difusión de la tecnología crea una plataforma para la transferencia de activos que surgen a partir de la actividad inventiva. Las fuentes externas de conocimiento son cruciales para la aparición de sistemas abiertos y se vinculan con los mercados de capital intelectual beneficiándose por la existencia de derechos de propiedad fuertes y formales (Graham y Mowery, 2006).

Las grandes empresas verticalmente integradas, pueden crear sistemas de innovación de principio a fin que limiten el ámbito de imitabilidad, pero si sólo éstas pudiesen apropiarse de una invención, entonces existiría un número reducido de empresas con las capacidades necesarias para hacerlo. Recordemos, además, que los procesos abiertos, asumen la cooperación entre dos o más organizaciones a través de un modelo de negocios viable para cada una de ellas (West, 2006). Las patentes juegan un papel clave ya que permite a quienes innovan bajo el esquema abierto obtener retornos, mientras que a otros les provee con conocimientos y tecnología del exterior. A primera vista, un régimen de propiedad intelectual-industrial más fuerte, se asocia con una mayor apertura en los procesos de innovación (Gallini, 2002) estableciendo una relación entre apropiabilidad e innovación, primero, las patentes permiten a las empresas explotar sus innovaciones a través de las licencias, y, segundo, promueven la especialización (West, 2006).

En los procesos abiertos la propiedad intelectual e industrial es vista como un producto, que no sólo constituye un activo cuando permanece en la empresa, sino que es un producto negociable que puede ser vendido o cedido a otros en función de poder obtener mayores beneficios. Estos beneficios pueden ser no sólo de orden material sino también estratégico en forma de alianzas. La salida de flujos de conocimiento y tecnología permite a las organizaciones la utilización de canales externos (licenciamiento, otras empresas y productos derivados que pueden generar un valor adicional), al hacerlo, la estrategia de negocios interna compite con aquellos canales externos, que, a su vez, pueden proveer evidencia de un inminente descuido ya sea en lo técnico o en la detección de oportunidades de mercado.

Al adoptar un modelo abierto, las empresas necesitan establecer mecanismos para proteger su capital intelectual (Henkel, 2006). Uno de estos mecanismos se describe como *free revealing* (Von Hippel y von Krogh, 2006) y su aplicación por lo general se encuentra en el campo del software. Existen razones prácticas, para considerar que los innovadores en este ámbito prefieran revelar la información, en lugar de mantenerla en secreto o licenciar, entre estas razones podemos mencionar, cuando los competidores tienen un proyecto adyacente, cuando los beneficios por patentar son escasos, cuando existen estímulos favorables para revelar la información. La estrategia puede aplicarse por ejemplo cuando los resultados de la investigación y las nuevas tecnologías son un bien público, es decir, el coste de ponerlos a disposición de un gran número de usuarios es bajo en comparación con sus costes de desarrollo. En el caso del software, las empresas usan diferentes medios de protección de sus

códigos, ellos publican cerca de la mitad del código desarrollado (Henkel, 2006), dependiendo que tanto soporte externo requieren obtener, para continuar desarrollando el trabajo. A este comportamiento podría denominársele revelación selectiva para minimizar la pérdida de competitividad y a la vez maximizar los beneficios para la empresa.

Podemos observar aquí dos caras de los mecanismos de protección en modelos abiertos de innovación ya que, por un lado, las entidades desean sostener su ventaja competitiva estableciendo un régimen de apropiabilidad de sus resultados, y por otro, explotando su capital intelectual. Por lo tanto la fuerza o debilidad del régimen de protección puede ser tanto útil como peligroso, dependiendo de la situación que enfrente la compañía. Los resultados nos demuestran que lo mejor es adoptar una posición intermedia, enfatizando los medios de protección legal como estrategia de control y alternativa de reacción proactiva frente al surgimiento de oportunidades.

Un sector que puede resultar de especial interés para su estudio es la industria farmacéutica, porque ha estado practicando la innovación abierta desde hace décadas. La cartera de productos de las empresas del sector farmacéutico proviene mayoritariamente de sus grandes laboratorios de I+D+i. Sin embargo, empresas como Glaxo Wellcome, Pfizer o Eli Lilly supieron ver el potencial de la innovación externa hace ya tiempo. Abrieron sus procesos de innovación a recursos tecnológicos externos. Iniciaron un proceso de búsqueda de oportunidades tecnológicas, visitando universidades y las empresas “*spin-out*” biotecnológicas que empezaron a proliferar por los campus, y comenzaron a adquirir licencias o productos de otras empresas (o en ocasiones las empresas enteras), lanzándolos con éxito al mercado bajo sus propias marcas. Evidentemente, las grandes empresas farmacéuticas siguen realizando importantes inversiones en I+D+i interno, pero el uso de ideas, patentes y conocimientos externos y el acceso a mercados les ha permitido equilibrar sus inversiones en I+D+i con respecto al crecimiento de sus ingresos.

Empresas de otros sectores, como IBM, han adoptado modelos de innovación abiertos más cooperativos. Al permitir que empresas de nueva creación con recursos limitados utilicen sus instalaciones (laboratorios, superordenadores, etc.) para probar tecnologías prometedoras y producir productos cercanos a su cartera, se ha convertido en un socio para la financiación y el lanzamiento al mercado de nuevos productos de éxito. De este modo, y también mediante alianzas de investigación, puede compartir los altos costes y los considerables riesgos de desarrollar tecnologías

de vanguardia. Con respecto al software, IBM está adoptando un modelo cada vez más abierto en dos sentidos: por una parte, utilizando cada vez más soluciones de código abierto en sus proyectos, y, por otra, invitando a las comunidades *open source* a participar en desarrollos de software que en el pasado habían protegido.

A diferencia de IBM, el software y el hardware de Apple está aun protegido en el sentido de que no se permite a otras empresas o agentes externos colaborar conjuntamente con este fabricante para la realización de mejoras. Sin embargo, una vez que se ha lanzado al mercado el hardware y el software en forma de algún producto, sí se permite que agentes externos desarrollen aplicaciones que añadan funcionalidades al producto original. Además el fabricante invita a los desarrolladores a crear estas aplicaciones, y luego, si ésta se adecua al control de calidad establecido, se incluye en la sección de descargas como un servicio adicional que el fabricante ofrece a la venta. Esto hace que el producto base sea más atractivo, porque con estas aplicaciones, un cliente puede sincronizar su producto para que ofrezca exactamente las funcionalidades que desee.

En este sentido, la apertura del modelo de negocio parece ser una iniciativa estratégica interesante para aquellos que deseen entrar en nuevos mercados y segmentos, o para quienes no cuenten en la actualidad con un canal de distribución fuerte. Las empresas deben decidir la medida en la que comparten sus recursos con otros. En este sentido, las empresas deben tener en cuenta la amplitud y la profundidad del modelo de negocio. Ampliando el enfoque de Laursen and Salter (2006) consideraremos que la amplitud del modelo de negocio se refiere al número de actores con los que la empresa comparte un recurso, mientras que la profundidad se refiere al grado de intensidad y especificidad de la relación con dichos actores (Sandulli y Chesbrough, 2009). Normalmente, un modelo de negocio abierto exige un compromiso entre amplitud, profundidad y control sobre los recursos compartidos. En el extremo, un modelo de negocio abierto debería ser amplio y profundo. Es decir, la empresa debería compartir sus recursos con un elevado número de socios y debería gestionar activamente todas estas relaciones de forma que pudiera capturar la máxima cantidad de valor de cada una de ellas. Sin embargo, el mantenimiento de relaciones estrechas con otras empresas implica altos costes de coordinación. Por dicha razón, es más probable que algunas empresas opten por desarrollar modelos de negocios abiertos amplios pero no profundos, como por ejemplo en las comunidades de desarrollo de operadores de telecomunicaciones. En este caso un elevado número de

socios comparten un recurso con la empresa, que tiende a establecer relaciones estándar y no se implica en la gestión diaria que cada socio realiza.

Hemos mencionado algunos ejemplos destacados en el ámbito de la innovación abierta en el sector farmacéutico y en el de las TIC, aunque hemos seleccionado como objeto de análisis este último, en la parte final de nuestro trabajo profundizaremos en las características de los procesos abiertos, tomando como base para el estudio empírico, el análisis de este sector en particular. La industria de las TIC, originada por la convergencia entre las áreas de informática, telecomunicaciones y electrónica, ha sido señalada como un motor de crecimiento en diversas economías, con similares resultados en España (COTEC, 2000 y 2007b). Es una industria donde intervienen sectores clasificados como de alto nivel tecnológico,<sup>17</sup> que requieren un continuo esfuerzo en investigación y una base tecnológica sólida (Rojo y Gómez, 2006). Se ha seleccionado esta industria, considerando los aspectos que benefician la apertura de sus procesos de innovación, como la presencia de un fuerte dinamismo al ser clasificada dentro del sector de alta tecnología. No sólo se trata de un sector con importancia estratégica para la competitividad de otros sectores que posibilita el aumento de la productividad gracias a una explotación más eficiente de los factores de producción, sino que también constituye una tecnología con impacto social. Por ello, antes de presentar el estudio empírico realizado, analizaremos en el siguiente capítulo el contexto tecnológico y económico de este sector en España.

---

<sup>17</sup> La denominación de productos de alta tecnología realizada por la OECD en 1995 y su revisión en documento de trabajo de la OECD (Hatzichronologou, 1997).

# Segunda parte

## **Análisis empírico**



# CAPÍTULO 6

## **Contexto económico y tecnológico del sector TIC en España**





## Segunda Parte

### 6. Contexto económico y tecnológico del sector TIC en España.

---

Para el análisis empírico, hemos dividido nuestro estudio en dos partes. La primera dedicada al análisis descriptivo y propuesta de un modelo que permita explicar el establecimiento de acuerdos de colaboración en procesos abiertos de innovación, para la adquisición del conocimiento. Verificamos el ajuste entre el modelo propuesto y los datos obtenidos a partir del registro de patentes, con la interpretación de los resultados de la Regresión Logística, que aplicada a las variables seleccionadas nos permitirá confirmar o rechazar las hipótesis planteadas. Por otro lado, en la segunda parte, se efectúa un Análisis Clúster con el fin de identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan motivar a elegir como estrategia la incorporación de socios en los procesos de innovación. Por lo tanto en este capítulo desarrollaremos el estudio del contexto económico y tecnológico del sector como argumento previo al análisis estadístico de los datos.

La parte central de esta investigación, es la cooperación entre empresas, que se percibe con el aumento en el número de acuerdos que se suscriben con otros agentes del sistema de innovación. Es importante conocer la naturaleza de estos acuerdos, ya que no todos ellos responden a las mismas causas. Algunos obedecen al deseo de racionalizar la producción, haciéndola más flexible, como es el caso de los acuerdos de subcontratación que se establecen con redes de proveedores. Otros tienen como motivación la consolidación de la presencia de las empresas en los mercados internacionales. Por último, otros pretenden el acceso a nuevas tecnologías, como es el caso de los acuerdos de I+D+i (García, 1995). En la investigación se analizan las de este último tipo, utilizando para ello los datos recogidos de 345 patentes con número de prioridad española, suscritas en el sector de las TIC durante el periodo de 1999 al 2007.

Se ha seleccionado para nuestro análisis la industria de las TIC, considerando aquellos aspectos que benefician la apertura de sus procesos de innovación, al ser

clasificado dentro de los sectores de alto nivel tecnológico<sup>18</sup> sus características favorecen la externalización y deslocalización industrial, permitiendo también la integración y movilidad de personas. En concreto se persigue un doble objetivo, por un lado, identificar las características de los socios, externos a la empresa, en acuerdos de colaboración y por otro, analizar las estrategias de búsqueda en fuentes externas de conocimiento.

Antes de explicar la metodología seguida para la obtención y análisis estadístico de los datos, veremos el contexto de este sector. De esta forma, los siguiente epígrafes nos sirvan como enlace para explicar el desarrollo del estudio empírico en los siguientes capítulos.

### **6.1. Definición general del sector TIC.**

El crecimiento y desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como de su infraestructura, se acompaña por un aumento en las aplicaciones y su difusión. En este epígrafe se busca establecer un contexto sobre el sector de las TIC, es decir, sobre las industrias manufactureras y de servicios cuya actividad principal está vinculada con el desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de las tecnologías de la información.

La electrónica, las tecnologías de la información y las telecomunicaciones se incorporan, acuñando un concepto que se refiere al conjunto de actividades de investigación, desarrollo, fabricación, integración, instalación, comercialización y mantenimiento de componentes, subconjuntos, productos y sistemas físicos y lógicos, fundamentados en la tecnología electrónica, así como en la explotación de servicios basados en dichas tecnologías, la producción y difusión de contenidos soportados electrónicamente y las aplicaciones de Internet (AETIC, 2007). Para efectos estadísticos, la definición del sector es uno de los principales trabajos que fueron encomendados al Working Party on Indicators for the Information Society (WPIIS), constituido formalmente en abril de 1999, que toma como punto de partida los trabajos metodológicos llevados a cabo por los principales organismos internacionales como la OECD y Eurostat, que realizan esfuerzos para la homologación de conceptos y armonización de metodologías a nivel internacional.

---

<sup>18</sup> La denominación de productos de alta tecnología realizada por la OECD en 1995 y su revisión en documento de trabajo de la OECD (Hatzichronologou, 1997) aparecen en el cuadro 1 del Anexo 1.

Sobre la base de estos primeros trabajos y posteriores contribuciones, el WPIIS decidió elaborar una definición formal del sector TIC en dos fases. La primera se centraría en la definición de las industrias y la segunda en confeccionar un listado exhaustivo de productos. En cuanto a la definición de industrias, se acordó abordar en primer lugar la definición del sector restringido, centrándose en las actividades encaminadas a facilitar la transmisión, recepción y exposición de la información, y dejar para una fase posterior la definición ampliada que incluiría, además de lo anterior, las industrias relacionadas con la producción de contenidos digitales. En la reunión del WPIIS en el año 2006 se encomendó a una comisión de expertos su revisión,<sup>19</sup> tanto desde el enfoque de ramas de actividad como de los productos, ésta se publica en el año 2007 e incluye la rama manufacturera y de servicios (INE, 2009).

Además de redefinir el conjunto de industrias TIC, el grupo de expertos abordó un tema de máximo interés para el WPIIS desde su comienzos; la definición del Sector Contenidos. Este foro consideró desde el principio que la evolución y el desarrollo de las tecnologías de la información iban a determinar a su vez la evolución de las industrias productoras y distribuidoras de contenidos digitales. La apertura y expansión de nuevos canales de comunicación y sistemas de distribución han determinado en gran medida los cambios estructurales experimentados por las industrias de contenidos a lo largo de los últimos años. Por ejemplo, la expansión del Internet ha determinado nuevas formas de distribución de noticias, música, vídeo, etc., que afectan a la economía y la sociedad.

Finalmente, podemos mencionar que fue presentada una propuesta de clasificación para el Sector Contenidos<sup>20</sup>. De forma paralela se lleva a cabo la confección de un listado de productos en el sector de acuerdo a las siguientes definiciones:

- Un bien TIC debe servir para facilitar la comunicación, procesamiento y transmisión de la información por medios electrónicos. También serán bienes TIC aquellos que permitan medir o registrar electrónicamente fenómenos físicos, así como los que sirvan para controlar un proceso físico mediante medios electrónicos.

---

<sup>19</sup> En el cuadro 1 del Anexo 2, se puede consultar la propuesta de definición, así como su equivalencia con el CNAE-93.

<sup>20</sup> Esta información aparece en el cuadro 2 del Anexo 2.

- Un servicio TIC será aquel que facilite las funciones de comunicación y de proceso automático de la información a través de medios electrónicos.

El dinamismo de las tecnologías de la información y las comunicaciones determina la naturaleza cambiante de los productos, constituyendo la principal dificultad para confeccionar un listado de productos estable en el tiempo. En cuanto a los bienes, se definen en función del Sistema Armonizado y se agrupan en los siguientes grandes grupos:

- Equipos de telecomunicaciones,
- Ordenadores y equipos informáticos,
- Componentes electrónicos,
- Equipos de vídeo y audio,
- Otros.<sup>21</sup>

Delimitar el conjunto de bienes y establecer una correspondencia consistente con las ramas de actividad del sector no es tarea fácil, debido a que no existe una concordancia exacta entre industrias y bienes producidos. Las empresas pueden producir otro tipo de bienes aparte de los considerados bienes TIC, así como las industrias cuya actividad principal no se corresponde con el sector, pueden obtenerlos como resultado de una actividad secundaria. A esta discordancia se suma el hecho de que, generalmente, las clasificaciones de productos y actividades económicas difieren en cuanto a su estructura y objetivos, lo que dificulta el establecimiento de correspondencias entre ambas.

La decisión de considerar el Sistema Armonizado como clasificación de soporte para la definición de estos bienes estuvo motivada por su amplia aceptación a nivel internacional, lo que facilita los ejercicios comparativos. Sin embargo, no es la más adecuada para definir bienes intangibles como el software, que se incluye entre los servicios. La complejidad del sector hace que la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) no recoja la totalidad de actividades que componen hoy en día el sector, como se pone de manifiesto en el estudio del Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (AETIC, 2007). En nuestro trabajo de investigación, que toma como base el análisis de la información

---

<sup>21</sup> Se refiere a maquinaria y equipo de oficina, equipos médicos, equipos de control de procesos, instrumentos de medida, control y navegación.

contenida en las patentes, estableceremos como referencia del sector la Clasificación Internacional de Patentes y los códigos asignados para el Sistema Armonizado.

El interés por este sector, además de sus características tecnológicas, surge por el impacto económico que representa. Los sectores que hacen un uso intenso de las TIC son los de la fabricación, la automoción, la industria aeroespacial, la industria farmacéutica, la maquinaria médica y la industria agroalimentaria, sin olvidar los servicios financieros, los medios de comunicación y la venta al detalle. El uso de las TIC ha redundado en diversos beneficios para las empresas: desarrollo más rápido de productos, reducción de costes y gastos indirectos, transacciones más rápidas y fiables, una mejor relación con clientes y proveedores, niveles más altos de servicio y apoyo al cliente y, también, mejores oportunidades de colaboración.

Por otra parte, en especial para el caso de España el periodo seleccionado en esta investigación, permite analizar el lapso posterior a la apertura definitiva del sector y situar su contexto hasta el 2007. Dicho año marca además el comienzo de un ciclo clave para el desarrollo tecnológico de las empresas europeas y españolas por el inicio del VII Programa Marco que dentro del programa Cooperación, ubica las Tecnologías de la Información y la Comunicación como área preponderante. Integrado en las perspectivas financieras de la Unión Europea, determinará la actividad y las políticas comunitarias de I+D+i hasta el año 2013. El análisis del impacto de este conjunto de políticas comprendidas bajo el Programa Marco podría constituir un tema de investigación en forma comparativa a nuestro análisis actual. A continuación presentamos el contexto actual del sector TIC para definir nuestro estudio empírico.

## **6.2. Contexto del sector TIC en España.**

El sector de las telecomunicaciones ha experimentado un importante cambio estructural durante los últimos años en cuanto a los aspectos regulatorios y de mercado. El motivo, sin duda, está en los cambios, económico y tecnológico, que han permitido la liberalización del sector en España y su participación global en los mercados. La conjunción de las mejoras tecnológicas y el aumento de la demanda de servicios, rompieron los cimientos de los monopolios e hicieron patente la necesidad de atender más de cerca las necesidades de consumidores y de la sociedad en general.

En 1987, se promulga en España la Ley 31/1987, de Ordenación de las Telecomunicaciones, que establece el primer marco jurídico básico que incluye las líneas de desarrollo del sector y sienta las bases para el futuro de las telecomunicaciones en España, como un marco abierto de forma progresiva a la concurrencia y a la incorporación de nuevos servicios (COTEC, 2000). La política de telecomunicaciones de este periodo, tanto europea como nacional, llevó a fijar un marco para todo el sector, diseñando las pautas de la liberalización.

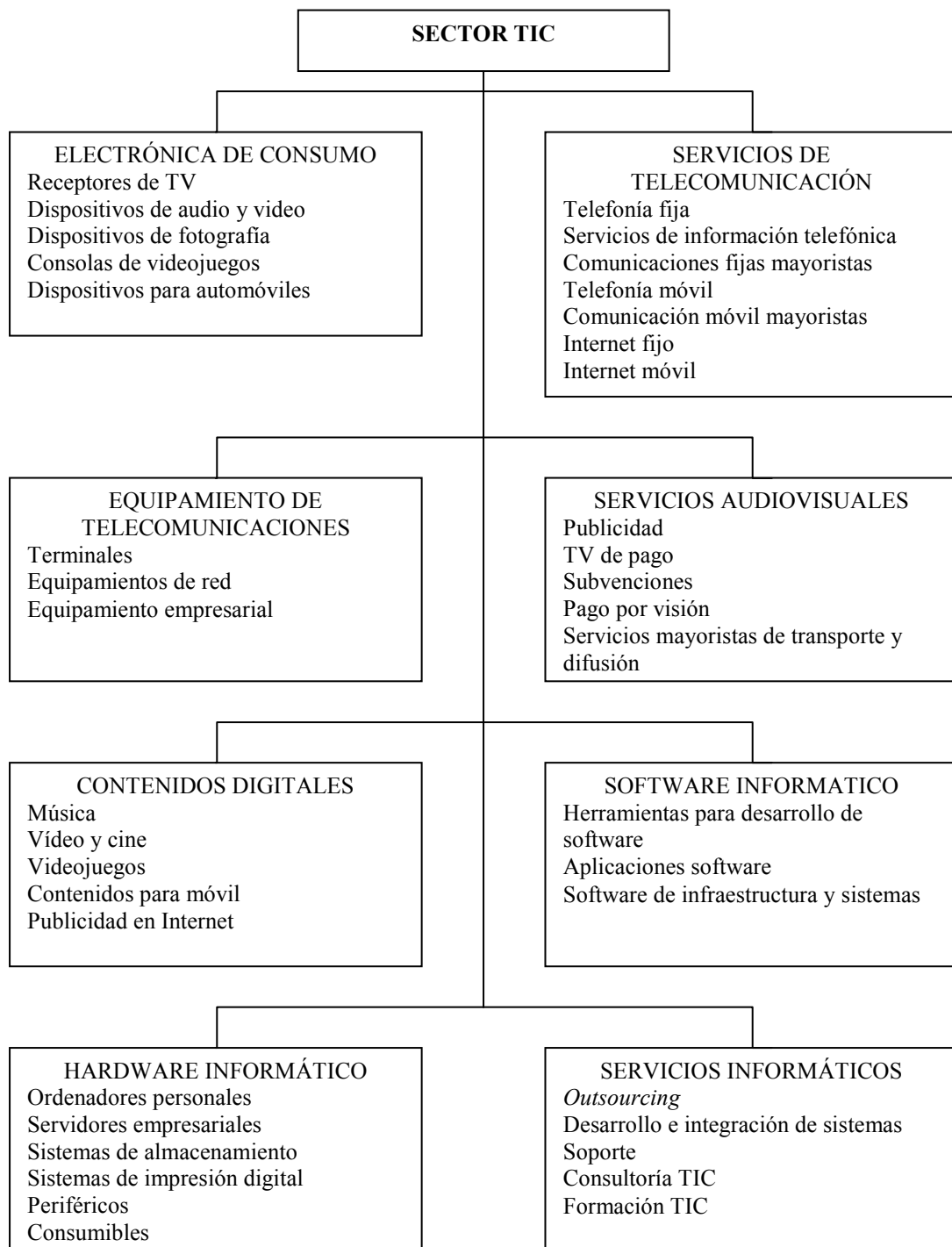
Este sector recibe un gran impulso en una etapa de competencia, que inicia con la promulgación del Real Decreto-Ley 6/1996, de liberalización de las telecomunicaciones (convalidado y posteriormente tramitado como Proyecto de Ley, con ciertas modificaciones, a través de la Ley 12/1997), que ha sentado las bases de la regulación y política española desde 1996 hasta 1998, inaugurando una fase de transición hacia la competencia plena y en la que se dieron los pasos para resolver cuestiones fundamentales que quedaban pendientes: segundo operador de telefonía; fecha de apertura del mercado español de telecomunicaciones; ley del cable y creación de la Autoridad Reguladora Nacional y la homologación y adaptación de las leyes españolas siguiendo las Directivas Comunitarias Europeas. Dichas acciones introducen importantes medidas liberalizadoras (COTEC, 2000; Herguera, 2001).

Sin duda, la apertura llevó a las empresas a la adopción de estrategias que le permitiesen posicionarse en mercados más amplios, entre ellas el establecimiento de acuerdos de colaboración. La industria de las TIC en España engloba los sectores de electrónica de consumo, servicios de telecomunicación e Internet, equipos de telecomunicación, servicios audiovisuales, contenidos digitales y productos audiovisuales, hardware informático, software informático y servicios informáticos. Sin duda, con la irrupción y aplicación productiva de las tecnologías digitales, la producción y el capital accesible de conocimiento científico y tecnológico ha aumentado, del mismo modo que el conocimiento técnico y las capacidades de los agentes económicos se han transformado con la inversión y el uso de las TIC. De estos supuestos se pueden derivar múltiples estudios, en torno al análisis de los efectos productivos de las TIC, lo que nos conduce al estudio económico del conocimiento, como recurso, o como un bien sujeto a intercambio (Villaseca y Torrent, 2003).

Para ubicar el caso del mercado español, tomaremos como referencia el esquema de la figura 6.1 ASIMELEC (2009). Aunque el gráfico muestra la separación entre los

sectores que integran la industria la las TIC, es claro que existe una convergencia que está difuminando las fronteras tradicionales entre los sectores de informática, telecomunicaciones, electrónica de consumo y contenidos digitales. Los nuevos canales de distribución y modelos de negocio han impulsado la convergencia.





**Fuente: ASIMELEC, 2009.**  
**Figura 6.1. Los diferentes mercados del Sector TIC.**

Son diversas las innovaciones en productos y procesos que han surgido o se han consolidado, entre éstos podemos destacar notebooks, dispositivos de pantalla táctil, alta definición, banda ancha móvil, banda ancha fija de mayor capacidad, virtualización del procesamiento y del almacenamiento, *cloud computing*, o los nuevos modelos de externalización de los servicios. En este sentido, dentro de las políticas de innovación ha de resaltarse la especial importancia de las TIC a las que ha de concederse un lugar prioritario. En cuanto a los mercados que conforman este sector, mencionaremos de manera resumida sus características actuales.

---

CUADRO 6.1. CONTEXTO DE LOS MERCADOS QUE INTEGRAN EL SECTOR TIC EN ESPAÑA.

---

---

Mercado  
Electrónica de consumo.

---

Contexto Económico

El mercado de la electrónica de consumo en el año 2008 vio reducida su cifra de negocio en un 11% con respecto al mismo período del año 2007, confirmando la situación del sector en el último año. El volumen total del mercado alcanzó los 4.649,4 millones de euros, que contrastan con los 5.224,7 millones de euros facturados en el año 2007.

Contexto Tecnológico

Es uno de los mercados relevante dentro del sector TIC español. La tendencia a la digitalización de la vida de los ciudadanos, de sus hogares y empresas, ha marcado la demanda de dispositivos de electrónica de consumo. Televisores de pantalla plana, reproductores MP3 y MP4, cámaras digitales y navegadores GPS han sido los protagonistas de la revolución digital.

---

---

Mercado  
Servicios de telecomunicación.

---

Contexto Económico

Alcanza el 47,7% del sector, lo configura como un mercado de especial relevancia, tanto en el panorama TIC como en la economía española. El volumen del mercado de servicios de telecomunicación alcanzó en el año 2008 la cifra de los 36.933 millones de euros, lo que supone un crecimiento del 0,44% respecto a la cifra de 36.770 millones de euros registrada en el 2007.

Contexto Tecnológico

En este escenario la banda ancha y los servicios móviles han seguido marcando la dinámica competitiva del mercado. De esta tendencia general, ha sido la banda ancha móvil la que ha destacado en el 2008 como el perfil más innovador del mercado.

---

---

Mercado  
Equipamiento de telecomunicaciones.

---

Contexto Económico

Ha alcanzado una cifra de negocio en 2008 de 6.328 millones de euros, lo que supone un descenso del 6,4% respecto a los 6.759 millones de euros de 2007. En la cifra global de mercado se incluyen 3 segmentos: los dispositivos de comunicación de los usuarios finales (terminales fijos y móviles), el equipamiento e infraestructura de red de los operadores y el equipamiento empresarial.

Contexto Tecnológico

El mercado de equipamiento de telecomunicaciones ha experimentado una importante reducción en el año 2008. Entre las principales causas de este descenso del volumen del mercado se encuentra la reducción del consumo, que repercute negativamente en el número de terminales móviles vendidos, a lo que hay que añadir la reducción de los precios de estos terminales. También afecta el menor ritmo de las inversiones en infraestructuras de red realizadas por los operadores.

---

---

Mercado  
Servicios audiovisuales.

---

Contexto Económico

El año 2008 ha visto descender un 1% los ingresos por servicios audiovisuales minoristas en España. De los 6.732,5 millones de euros facturados en 2007, en el 2008 se han alcanzado los 6.667,2 millones de euros. En cuanto a los ingresos por servicios mayoristas su evolución ha sido positiva. En el 2008 se alcanzó la cifra de 401,6 millones de euros, lo que supone un incremento del 7,3% respecto a la cifra de 374,4 millones de euros del año 2007.

Contexto Tecnológico

El sector de servicios audiovisuales ha vivido un año 2008 de transición hacia el nuevo escenario audiovisual que definirá el mercado español tras el cambio analógico en abril del 2010. El avance en la penetración de la TDT en los hogares españoles, la fragmentación de la audiencia consecuencia del avance de los canales temáticos, la caída de los ingresos del pago por visión, y la expectativa sobre la modalidad de TDT de pago han marcado el sector audiovisual.

---

---

Mercado  
Contenidos digitales y productos audiovisuales.

---

Contexto Económico

El mercado de los contenidos digitales en España ha estado marcado en 2008 por una reducción de sus ingresos, afectando a los sectores que lo componen. El mercado español de contenidos digitales (considerando CDs de música, descargas online de música, películas en formato DVD, videojuegos y cine y publicidad en Internet) ha alcanzado, en 2008, los 2.515 millones de euros, con un incremento respecto a 2007 del 2,7%.

Contexto Tecnológico

En sectores como la música o el cine, el año 2008 ha sido testigo de nuevos descensos en los ingresos por ventas de CDs y DVDs, dentro de una tendencia descendente la distribución digital no logra compensar estos descensos. Sin embargo, los cambios en los hábitos de consumo han provocado una importante reducción en el número de CDs de música vendidos y de películas en formato DVD. También, por primera vez, en 2008 el número de videojuegos vendidos ha disminuido respecto al año anterior.

---

---

Mercado  
Hardware informático.

---

Contexto Económico

El hardware informático alcanzó en el año 2008 los 6.396,8 millones de euros. Supone un retroceso de un 0,1% respecto a la cifra registrada en el año 2007 de 6.403 millones de euros. De todos los segmentos, es el equipamiento empresarial de servidores el que ha sufrido mayor retroceso.

Contexto Tecnológico

Resultado de la reducción en el consumo, las empresas recortan sus gastos, al tiempo que los consumidores reducen sus compras. A pesar de ello, no todos los segmentos se han visto afectados, y sin duda merece especial atención la entrada en el mercado de los *notebooks*, que ha reforzado la venta de portátiles y han mantenido las cifras de venta de ordenadores

---

---

Mercado  
Software informático.

---

Contexto Económico

El mercado de software informático obtuvo en 2008 unos ingresos de 2.985,7 millones de euros, con un incremento del 7,9% respecto a 2007, en el que las ventas ascendieron a 2.766,3 millones de euros. El segmento que más ha crecido en 2008 fue el de software de infraestructuras y sistemas (9,4%). El resto ha experimentado crecimientos superiores al 6% (8,5% y 6,6% los segmentos de herramientas de desarrollo software y el de aplicaciones software, respectivamente).

Contexto Tecnológico

Todos los segmentos de software han contribuido al crecimiento del mercado, con especial incidencia del segmento de aplicaciones. Los servicios de desarrollo software para el sector empresarial siguen mostrando fortaleza en 2008, muestra de ello es el notable incremento de las ventas de herramientas de desarrollo software.

---

---

Mercado  
Servicios informáticos.

---

Contexto Económico

En 2008 obtuvo ingresos de 10.554,8 millones de euros, con un incremento del 7,1% respecto a 2007, en el que las ventas ascendieron a 9.856,1 millones de euros. Su mayor segmento es el de *outsourcing*, que alcanzó en 2008 los 4.192,3 millones de euros, seguido del desarrollo e integración de sistemas y del servicio de soporte, con 3.443,2 millones de euros y 1.723,6 millones de euros.

Contexto Tecnológico

En gran medida este crecimiento debe explicarse por el avance en la externalización de servicios TI en las empresas, que ha generado un importante crecimiento en este segmento del sector TIC.

---

**Fuente: Elaboración propia con datos de ASIMELEC (2009).**

En cuanto a la posición del país en el sector, la síntesis de indicadores del Banco de España<sup>22</sup>, muestra que en el 2008, en gasto en tecnologías de la información como porcentaje del PIB, España ocupa el décimo tercer lugar de la Unión Europea y el tercero en gasto en telecomunicaciones como porcentaje del PIB. Este último resultado, explica porqué la penetración de la banda ancha, así como la conexión de empresas a Internet, es muy similar o incluso mayor en el 2008 llevando a cabo esa misma comparación.

En efecto, el panorama que hemos resumido, muestra que en España al igual que en otras economías avanzadas, las tecnologías de la información y la comunicación, son aplicadas en la esfera económica y utilizadas por una gran cantidad de usos sociales. Asimismo los sectores que conforman la industria de las TIC tienen importantes aportaciones económicas y tecnológicas. Por otro lado, la confluencia de los procesos de globalización, digitalización y los cambios en los patrones de demanda derivan en una presencia masiva del conocimiento en la esfera económica. Básicamente, porque el proceso de globalización modifica las relaciones económicas de base nacional, con una constante evolución hacia una base mundial.

La creciente integración de los mercados lleva hacia un crecimiento de la parte intangible de la actividad económica, con un aumento de flujos de información y de conocimiento, imprescindibles para dar respuesta a las mayores complejidades de una producción y una demanda globales, heterogéneas y cambiantes. Así como resultado del proceso de innovación, las TIC aumentan y transforman la creación y la aplicación económica del conocimiento (Villaseca y Torrent, 2008). Sin embargo, el círculo virtuoso de las TIC no puede seguir girando sin una inyección periódica de ideas que fluyan en las redes de conocimiento, que permitan soportar una oferta atractiva de nuevos y mejores servicios, que con su utilización posibiliten la creación de nuevos hábitos que deriven en necesidades más sofisticadas en el mercado.

Esto nos lleva a considerar otros factores fundamentales y condicionantes del desarrollo de las TIC y, por tanto, de la Economía de la Información: el establecimiento de mecanismos de colaboración y su correspondiente regulación. En el proceso innovador, también existen riesgos externos asociados a posibles barreras legales, administrativas e incluso culturales. En este sentido, en el sector de las TIC como en otros, resulta preciso disponer de marcos regulatorios que permitan planificar a medio

---

<sup>22</sup> Para mayor información consultar el informe estadístico del Banco de España: 1.5 España. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Indicadores específicos de las TIC 30-Abril-2009.

plazo, las inversiones en innovación tecnológica y, en particular, la apropiación de los resultados de las actividades de I+D+i.

Las nuevas tecnologías permiten la convergencia entre industrias y, por tanto, la aparición de nuevas cadenas de valor, donde caben modelos de negocio distintos. La competencia en este sector ya no es de ámbito nacional, sino de competidores globales y de otros sectores convergentes no regulados. En este sentido, los reguladores nacionales y europeos son clave para asegurar que las metas para la sociedad europea de la información se cumplan.

### ***6.3. Iniciativas regulatorias y de cooperación del sector TIC en España.***

La regulación constituye un conjunto de políticas gubernamentales que tienen como objetivo la creación de un marco legal para el libre juego de las fuerzas del mercado, salvaguardando, el beneficio del ciudadano y las condiciones de competencia efectiva en el mercado.

Uno de los principios básicos por los que deben guiarse las acciones reguladoras es la no interferencia en el proceso innovador. Las regulaciones que se diseñan de manera apropiada impulsan el cambio tecnológico, protegen los resultados económicos y favorecen a los consumidores, pero un exceso o una incorrecta orientación de la regulación pueden tener un impacto negativo sobre los costes y sobre el crecimiento económico y, en consecuencia, un efecto nocivo sobre la innovación y la actividad inversora.

Dentro de las industrias y servicios TIC, aquellos sectores más afectados por una actividad reguladora son los relacionados con las redes y servicios de telecomunicaciones e informática, ya que constituyen el soporte y el contenido de la Sociedad de la Información, y su despliegue, dentro de un mercado de competencia efectiva, asegurará el desarrollo eficaz de dicha sociedad (COTEC, 2000).

La línea de investigación en tecnologías de la información y la comunicación forma parte importante de uno de los programas que define como área prioritaria el Programa Cooperación -investigación colaborativa- dentro del Séptimo Programa

Marco Europeo de Investigación y Desarrollo. Los retornos económicos para España de la primera convocatoria lanzada por la Iniciativa Tecnológica Conjunta en Sistemas Empotrados (JTI ARTEMIS) han ascendido a 3,1 millones de euros, equivalentes al 9,8% de la financiación de la UE-27, ocupando España el quinto puesto detrás de Holanda, Italia, Francia y Alemania. Al ser un programa cofinanciado por la Unión Europea y algunos estados miembros y asociados, la aportación de la Administración General del Estado (en este caso de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) ha ascendido a 6 millones de euros (cuarto país por detrás de Alemania, Italia y Holanda). Aquí se destaca la participación de entidades españolas en el 75% de los proyectos financiados y la obtención de la coordinación de dos de ellos (el 16,6% del total): eDIANA (Sistemas Empotrados para Edificios Energéticamente Eficientes) e iLAND (Sistemas Empotrados en Red Configurables Dinámicamente)<sup>23</sup>.

Existen otros programas internacionales que fomentan la I+D+i en las TIC, como por ejemplo los de la Agencia Espacial Europea (ESA), y Eutmsat, los retornos industriales de CERN y ESRF, y los de cooperación Eureka e Iberoeka. A partir de las iniciativas que se refieren al desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Sociedad de la Información, el Gobierno español a través del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, crea un plan de convergencia con Europa y las Comunidades Autónomas, en el que se presta atención a una nueva dimensión del crecimiento y progreso socioeconómico, el Plan Avanza, establece una serie de indicadores y actuaciones para el fomento de las TIC, dentro de los que destacan el garantizar la seguridad y confianza de los usuarios, innovación en aplicaciones y uso de servicios basados en las TIC y el establecimiento de un marco regulatorio.

Dentro de este contexto, podemos mencionar acciones destacables por su repercusión a través de medidas e instrumentos de financiación para impulsar el sector en cuanto a derechos de propiedad intelectual, planificación de la demanda temprana en TIC, mejora de la calidad del software hecho en España, fomento de las plataformas tecnológicas nacionales y promoción de la tecnología TIC española. Uno de sus principales objetivos, consiste en estimular la protección de los derechos de propiedad intelectual en sus distintas formas (Patentes, marcas, derechos de autor, etc.), de modo que este estímulo favorezca la normalización y garantice la interoperabilidad

---

<sup>23</sup> Tecnología e Innovación en España Informe Cotec 2009.

como factor de competitividad, con el objetivo de mejorar el aprovechamiento de los resultados de la innovación en el sector.

Las tecnologías emergentes han contribuido de manera destacada al crecimiento general de la actividad relativa a patentes. En la Oficina Española de Patentes y Marcas, el número de solicitudes de patentes de los países de la OCDE en el sector de las TIC creció de forma continuada desde mediados de los noventa hasta el año 2000, adquiriendo a partir de ese año un cierto repunte. En conjunto, a lo largo del período 1995-2005, las solicitudes de patentes de los países de la OCDE en el sector de las TIC tuvieron una tasa media de crecimiento anual del 6,6%<sup>24</sup>, pasando de 21.893 solicitudes en 1995 a 41.503 en 2005. El crecimiento fue moderado en Estados Unidos (4,5%) y en Japón (4,7%), mayor en la UE-27 (7,2%), y mucho más fuerte en países como Corea, Polonia y Australia en los que se partía de cifras más bajas (COTEC, 2009).

En este sentido, el desarrollo de proyectos de innovación en colaboración en el área, exige gestionar la propiedad intelectual y la aportación de valor de los diferentes socios. También se requiere un cambio en la cultura de la organización y una adecuada gestión del conocimiento. En este entorno abierto, se presenta un reto en la forma de abordar la colaboración. Para las administraciones, el reto significa definir marcos regulatorios que fomenten la inversión y la innovación. Para las personas, organizaciones y empresas a nivel de usuario, manifestar sus necesidades y requerimientos y, como fabricantes, al igual que para el resto de agentes en el sistema español de I+D+i, estar abiertos a colaborar en el desarrollo de las nuevas tecnologías.

En el momento actual, al igual que en la mayoría de los países comunitarios, España ha pasado del monopolio a la libre competencia y a la implantación de la competencia en servicios. Dentro de los efectos favorables se distinguen la convergencia de servicios y sectores tradicionalmente separados. Aun teniendo en cuenta los aspectos positivos, se debe observar que el mundo de las telecomunicaciones cambia a gran velocidad. Dos factores complementarios contribuyen a ello. Por un lado, la tecnología digital, que sustenta la aparición de nuevas soluciones y productos, que a su vez, evolucionan de una manera continua. Y por otro lado, las profundas modificaciones del marco legal para liberalizar y consecuentemente introducir la competencia en la

---

<sup>24</sup> El informe COTEC no indica si esta cifra media es anual o acumulativa.



construcción de infraestructuras y en la explotación de los servicios. Estos cambios impulsan una evolución de grandes repercusiones, en los patrones y dimensiones de las combinaciones entre comercio, inversión y colaboración entre las empresas (Shapiro y Varian, 1999). Al romperse la regulación del Estado, como en el caso de las telecomunicaciones, aumentó la presencia e influencia de empresas extranjeras en las economías nacionales. La internacionalización permitió a las compañías de todo el mundo la posibilidad de explotar globalmente sus ventajas tecnológicas y organizativas, logrando así disminución de costes, entrar en nuevos mercados y diversificar el riesgo de sus inversiones (European Information Technology Observatory, 2002). Estas transformaciones son patentes en el sector de las TIC, donde las modificaciones han afectado a las operadoras tradicionales y a los grandes suministradores. Las operadoras se han visto ante la pérdida del control sobre sus mercados nacionales y los suministradores han contemplado cómo sus posiciones, en cada uno de los mercados, se han transformado en una competencia por mercados globales (Zanfei, 1992). Por tanto, ambos tipos de empresas han tenido que acoplarse a la competencia en un mercado mundial, a la vez que desarrollan formas de colaboración en un entorno de incertidumbre debido a las constantes innovaciones tecnológicas (López y Pueyo, 2002).

En Europa, desde la aparición Libro Verde de las Telecomunicaciones (Comisión Europea, 1997), las administraciones han asumido como exigencia irrenunciable la incorporación y la plena garantía del servicio universal. En el futuro este concepto se irá enriqueciendo con otros servicios en función de las repercusiones que adquieran en la cohesión económica y social del Estado. Todos los países comunitarios han ido adecuando sus legislaciones a la nueva orientación y potenciando a sus operadores con el fin de hacer frente a la competencia internacional.

Para completar el análisis de los elementos del sistema de innovación de las TIC y admitido el sentido económico de la innovación, es conveniente abordar el estudio de su funcionamiento interno de forma que se pueda determinar lo que este sistema recibe de su entorno y la naturaleza y magnitud de lo que devuelve en forma de resultados.

En el proceso de innovación intervienen dos procesos de generación del conocimiento: uno, el que da lugar al conocimiento científico y tecnológico y se deriva de la actividad de investigación y desarrollo y, otro, el que se refiere al conocimiento de los problemas que debe resolver la tecnología para que la innovación tenga lugar y es

responsabilidad del tejido productivo. Entre éstos se deben de producir una serie de flujos, que son imprescindibles para el buen funcionamiento del sistema de innovación.

A partir de los recursos humanos y materiales (*inputs*), que reciben la investigación y el desarrollo y el proceso productivo, se pueden generar unos resultados (*outputs*), que son una medida indirecta de su eficacia, ya que la medida real sólo se puede percibir a través de la competitividad de las empresas. El aspecto que nos interesa profundizar, son los *inputs* que la empresa necesita en cuanto a recursos humanos y fuentes de conocimiento y su relación con la cooperación a fin de lograr los resultados innovadores, para ello hemos seleccionado las patentes cuyos datos nos ayudarán a describir las características que definen la actividad colaboradora en empresas de este sector.

#### **6.4. *Análisis del registro de patentes y las tendencias en acuerdos de colaboración por parte de empresas del sector TIC en España.***

Existen diversos trabajos que han tratado de describir las principales tendencias en el uso de los acuerdos de colaboración por parte de empresas españolas (García, 1992; Cassiman, 1999; Bayona, 2001; Álvarez *et al.* 2005; Arranz *et al.* 2008; López, 2008). Partiendo de datos contruidos con diversas metodologías, en general se observa una tendencia hacia el predominio de los acuerdos internacionales. Dentro de ellos, el mayor número de acuerdos es con empresas europeas. También se observa que existe un elevado peso de los acuerdos suscritos por dos socios. Tomando en particular el sector de las TIC en la industria española la temática es muy diversa y se inclina hacia la Sociedad de la Información o al uso de las TIC como medio para mejorar la colaboración (COTEC, 2000; Villaseca y Torrent, 2008; ASIMELEC, 2009). Los estudios son mas escasos y recientes, pero no hemos encontrado fuentes precisas a las que podamos hacer referencia donde se analice la cooperación en el sector, podemos citar a Rojo y Gómez (2006) que analizan la producción científica y tecnológica de la industria española en el sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. El aporte de este artículo es muy enriquecedor porque estudia el vínculo ciencia-tecnología en empresas del sector a través de las citas en patentes, por ello a la vez nos sirve como fuente de datos y como un gran apoyo metodológico. El tener relativamente pocas bases teóricas sobre la colaboración en

empresas del sector TIC en España, nos ha inspirado hacia la búsqueda de datos e información adicional, por lo tanto, se propone desarrollar nuestro análisis desde la parte empírica con la información obtenida en las bases de datos de patentes.

En esta parte de nuestra investigación analizamos el establecimiento de acuerdos de colaboración en procesos abiertos de innovación para la adquisición del conocimiento. Para realizar este análisis, hemos reflexionado a cerca de tres factores que influyen en la adopción de acuerdos de colaboración en I+D, como estrategia para la innovación.

- La intensidad tecnológica del sector. En los sectores de alta tecnología es mayor el componente tácito del conocimiento tecnológico, lo que facilita que se adopte la forma de cooperación con mayores posibilidades de acceder a él, es decir, los acuerdos abiertos.
- La compatibilidad cultural. Los acuerdos abiertos requieren que personal de organizaciones distintas trabajen en equipo, lo cual puede verse dificultado por la existencia de diferencias culturales que impidan una comunicación fluida. Cuando existen estas diferencias se tienden a crear acuerdos cerrados.
- La existencia de subvenciones públicas lleva a que se adopten acuerdos abiertos, debido a que, por un lado, los gobiernos prefieren subvencionar el desarrollo de conocimientos nuevos frente a la transmisión de los ya existentes; y, por el otro, buscan la implicación de varios socios en esa tarea, con objeto de evitar duplicidad de esfuerzos.

Por otro lado, el elevado ritmo de cambio que sostiene el sector obliga a las empresas a estar al tanto del progreso realizado por las industrias competidoras. En este sentido, tiene tanta importancia la generación de conocimiento interno, a través de los procesos de I+D, como la absorción de conocimiento externo de los clientes y de los competidores. En general, las industrias del sector TIC atribuyen una mayor importancia a todas las fuentes de información para la innovación de la que se percibe por parte del resto de la industria española (COTEC, 2000).

En el sector objeto de este análisis, los títulos de propiedad industrial más relevantes, desde el punto de vista de la innovación tecnológica, son las patentes (COTEC, 2000). Por ello se analizan éstos, aunque se mencionan dentro del marco teórico otras posibles formas de protección.

Como ya hemos dicho, el presente trabajo tiene como objetivo determinar los factores que caracterizan el establecimiento de relaciones de colaboración, para la adquisición de conocimiento en el desarrollo de las actividades de innovación. Para ello, fue preciso, en primer lugar situar el contexto del sector objeto de nuestro estudio, en este caso los epígrafes anteriores nos han permitido introducir elementos que describen la actualidad del sector de las TIC en España. A continuación se procederá a definir la variable que representa el fenómeno de la cooperación, así como determinar un conjunto de factores que se relacionan con su comportamiento, y que se consideran como variables que presentan una estrecha reciprocidad con el fenómeno de estudio.

Esta parte inicia con la presentación del análisis descriptivo de los datos y finaliza con la exposición de los principales resultados obtenidos mediante la regresión logística binomial para confirmar si las variables seleccionadas se adaptan al modelo propuesto o cuales de ellas serían descartadas. Con los registros obtenidos mediante la consulta a la base de datos de patentes Esp@cenet, hemos generado un conjunto de variables para un modelo que tratará de explicar los elementos que intervienen positivamente en el establecimiento de acuerdos de colaboración para la innovación y confirmar o descartar las hipótesis.

El primer aspecto a considerar para la realización del estudio empírico se refiere a la selección de las variables a incluir en el modelo. En este contexto, se plantea este trabajo de investigación, cuyo objetivo fundamental se centra en los acuerdos de cooperación, como forma de adquirir conocimientos externos a la empresa, mediante la determinación de aquellos factores con influencia en dicho fenómeno. Esto se realiza con la regresión logística del conjunto de variables, y el análisis cluster, aplicándose ambas técnicas estadísticas a los datos obtenidos en el registro de patentes por parte de empresas del sector de las TIC en España.



# CAPÍTULO 7

**Contraste empírico utilizando el registro de patentes  
por parte de empresas del sector de las TIC  
en España (1999-2007)**



## **7. Contraste empírico utilizando el registro de patentes por parte de empresas del sector de las TIC en España (1999-2007).**

En este capítulo se destaca la forma en como las empresas buscan nuevas ideas para incorporarlas al conocimiento existente al interior de sus fronteras. Las empresas innovadoras han adoptado estrategias que implican el uso de una amplia gama de actores y fuentes de conocimiento que les permitan alcanzar y mantener sus innovaciones (Schumpeter, 1912 y 1942; Rosenberg, 1982; Von Hippel, 1986; Chesbrough, 2003a). Los innovadores rara vez llevan a cabo sus actividades de manera aislada, en lugar de ello, tienden a unirse en coaliciones (Laursen y Salter, 2006), anidadas en comunidades innovadoras que se relacionan mediante una red de interacciones (Scott y Brown, 1999). Para tener acceso a estas redes y fuentes externas, las empresas necesitan contar con capacidad para absorber las ideas provenientes del exterior e integrarlas con sus procesos internos a fin de consolidar una innovación (Cohen y Levinthal, 1990).

Tomando en cuenta los elementos que aporta el marco teórico sobre los procesos abiertos y su estrecha relación con el establecimiento de acuerdos de colaboración, nuestro trabajo pretende dar cuenta de la estrategia de una organización para capturar el conocimiento que se encuentra fuera de las fronteras organizacionales y cómo apropiarse de los beneficios de sus actividades innovadoras a través de un modelo de negocios (Chesbrough, 2003a y 2006a; Teece, 1986;), por ello, en este punto se desea resaltar el uso de mecanismos formales que permiten a las organizaciones el intercambio de conocimientos con su entorno.

Una vez que hemos situado nuestro contexto de estudio en el sector de las TIC, es necesario describir la metodología utilizada para codificar la información obtenida en datos útiles para el planteamiento de las variables que nos lleven a formular el modelo que pretende explicar nuestro fenómeno de estudio. Tal y como señalamos en el capítulo anterior, empezaremos con el análisis descriptivo de los datos y en seguida presentamos los resultados de la regresión logística en el modelo propuesto.



## **7.1. Hipótesis**

Teniendo en cuenta el objetivo de estudio, se plantea un modelo para analizar el establecimiento de los acuerdos de colaboración para la adquisición del conocimiento en procesos abiertos de innovación, en el sector de las TIC en España. Bajo dicho argumento planteamos las siguientes hipótesis a contrastar:

H1: El número de inventores que intervienen en los procesos de innovación tiene una relación positiva con en el establecimiento de acuerdos de cooperación.

En teoría por la capacidad e iniciativa de los empresarios, basándose en los descubrimientos de científicos e inventores, se crean oportunidades para la inversión, el crecimiento y el empleo (Schumpeter, 1912). En la actualidad teniendo en cuenta los costes que implica la investigación, la amplitud en la distribución del conocimiento y el grado en el avance científico-tecnológico; la mayor parte de las innovaciones se llevan a cabo en el seno de empresas, Universidades y OPIS. Es muy difícil que exista el inventor que en solitario genere una idea singular y la plasme en una innovación, solicitando una patente por su cuenta (Jacquemin et al. 1986; Niosi, 1993; González y de la Sota, 2006). Por lo tanto nos interesa, analizar si existe una relación entre el número de inventores y el establecimiento de acuerdos de colaboración. Los vínculos entre éstos tienen efectos en dos sentidos al aparecer interrelacionados en una patente. Una vez que se concreta un acuerdo de colaboración y se genera una invención, no sólo se protege la propiedad intelectual del titular y los inventores, sino que se genera información y una fuente de inspiración valiosa para futuras generaciones de investigadores e inventores (WIPO, 2005).

H2: La incorporación de inventores extranjeros en los procesos de innovación influye en la presencia de acuerdos de cooperación.

Las patentes donde se detecta la presencia de colaboración con inventores extranjeros, tienen conexión con otros factores. Primero la posición de España como un innovador moderado sobre todo en sectores de alta tecnología (Innometrics, 2009), lleva a la búsqueda de alianzas para obtener conocimientos externos cuando la complejidad tecnológica se incrementa (Guellec y van Pottelsberghe, 2000). Segundo, desde otro punto de vista se podrían analizar otras motivaciones para la cooperación,

distinguiendo entre los beneficios directos a la investigación y los beneficios indirectos estratégicos, económicos o políticos. Existen estudios que abordan la cooperación en investigación desde distintos ángulos, el fenómeno emergente de la cooperación entre los países industrializados se manifiesta en un notable incremento en distintos ámbitos de la cooperación científica en Europa (Aho *et al.*, 2006). Otro estudio, relacionado con el tema de investigación, trata sobre las estructuras e instrumentos en los sistemas europeos de transferencia de tecnología más dinámicos (Rubiralta, 2004), haciendo énfasis en el papel de la colaboración entre los grupos de inventores, principalmente desde universidades y centros tecnológicos con dirección hacia las empresas en áreas geográficas destacadas.

H3: El uso de patentes como fuente externa de conocimientos para la innovación influye positivamente en el establecimiento de acuerdos de cooperación.

Esta hipótesis se basa en las aportaciones de Jaffe, *et al.* (1993) y Verspagen (2004), donde se menciona que las citas de patentes han sido típicamente utilizadas en la literatura para analizar la medida en que el conocimiento es transferido entre individuos, organizaciones y ubicación geográfica. Las citas de patentes, en combinación con la presencia de un acuerdo de colaboración, proporcionan información original y directa sobre las fuentes de los *spillovers*. Ya sea que se generen dentro de la empresa, o si se accede a ellos por medio de fuentes externas, siendo estos los inventores u otras empresas, universidades, organizaciones de investigación privadas, reuniones científicas o patentes anteriores (European Commission, 2005). Por otro lado, al estudiar un sector de alta tecnología, se considera que el aumento en la complejidad de las innovaciones implica la incorporación de fuentes de conocimiento externas a la empresa (Guellec y van Pottelsberghe, 2000).

H4: La incorporación de patentes extranjeras como fuente externa de conocimientos tiene relación con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

Mediante ésta se desea analizar la relevancia del origen de las patentes que aparecen citadas en el informe del estado de la técnica. En España, la gran mayoría de las patentes protege avances incrementales, es decir, mejoras parciales y complementarias a la tecnología existente (Sáiz, 1999). Resultado, por tanto, de la demanda derivada de innovaciones ya implantadas y del propio proceso productivo. Otro aspecto de interés es la abrumadora mayoría de patentes que son registradas en

la USPTO, lo que conlleva una mayor presencia, en términos proporcionales, de citas a patentes y publicaciones científicas de autores estadounidenses (McMillan *et al.* 2000). Por otro lado las patentes de EE.UU. y Europa se encuentran ampliamente difundidas (Hall *et al.* 2002) por lo cual constituyen un mecanismo importante de acceso a información tecnológica.

H5: El número de patentes incorporadas en los procesos de innovación, se relaciona con la participación en acuerdos de cooperación.

Se parte también del concepto de las fuentes de conocimiento implicadas, de acuerdo a la complejidad tecnológica (Guellec y van Pottelsberghe, 2000). Pero, a la vez, se relaciona con otro elemento encontrado en la literatura sobre procesos abiertos y es el factor denominado amplitud en la cooperación (Laursen y Salter, 2006), éste se refiere al número de fuentes externas que se incorporan en las innovaciones.

H6: La variedad de fuentes externas de conocimiento incorporadas en procesos de innovación, se relaciona positivamente con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

En los procesos abiertos se suman numerosos elementos externos, personas, conocimientos, etc. Incluso hemos mencionado que en ocasiones es difícil distinguir cuáles etapas se encuentran dentro o fuera de la empresa. Con este afán se pretende demostrar hasta qué punto la profundidad (Laursen y Salter, 2006) en la búsqueda de estos conocimientos se relaciona con la cooperación para la innovación. Tomamos como base estudios que establecen la necesidad de un balance apropiado entre exploración y explotación del conocimiento, aportando los recursos suficientes para avanzar de la etapa de búsqueda hacia su implementación, para conseguir un desarrollo exitoso del producto (March, 1991). En este sentido, parece ser que, los procesos abiertos proporcionan la oportunidad de igualar el *expertise* y experiencia que hay fuera de las organizaciones (Valentin y Jensen, 2002) con el interior, es decir buscar un equilibrio entre la adquisición de conocimientos provenientes del exterior y la obtención de retornos.

H7: El uso de artículos científicos como fuente externa de conocimientos para la innovación se relaciona de manera positiva con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

La última hipótesis, pone de relieve las relaciones ciencia-tecnología en procesos abiertos (Fabrizio, 2006). Es decir cómo se incorpora el conocimiento científico por medio de lo que se conoce como citas a documentos no-patente que aparecen en el informe sobre el estado de la técnica. Respecto a este último conjunto, su análisis nos permite, entre otros aspectos, obtener información acerca de los autores e investigadores, instituciones, revistas citadas, cooperación, carácter básico o aplicado de la investigación, las temáticas y la proximidad entre la patente citante y la literatura citada (Plaza y Albert, 2004).

Sin duda, es necesario para las empresas contar con enfoques eficaces en la realización de las actividades de I+D+i y con ello, que estos procesos formen parte integral de la estrategia empresarial. Cuando los directivos planean, determinan hoy los cursos de acción que tomarán en el futuro, por lo tanto el primer paso es el pronóstico, es decir, estimar la demanda futura de productos y servicios, así como los recursos necesarios para producirlos e introducirlos oportunamente en el mercado, salvando los obstáculos a la innovación mediante opciones alternativas.

Determinar qué sucederá en el futuro, con la finalidad de tomar decisiones cercanas a la realidad, y minimizar en lo posible los problemas que puedan presentarse con más frecuencia, constituye una actividad de suma importancia. Un buen pronóstico recompensa y puede colocar a la empresa en una posición ventajosa respecto a las demás en cuanto al lanzamiento de un nuevo producto o servicio o en la implementación de un proceso innovador en una organización para potenciar sus competencias esenciales. Con estos argumentos, se considera necesario realizar una investigación que permita valorar el fenómeno que se discute en este estudio, y que pueda tener una contribución empírica a la disciplina, y a los actores involucrados como son la sociedad y la empresa.

## ***7.2. Características metodológicas del estudio.***

Se ha decidido utilizar la información contenida en las patentes, por ser una fuente de la cual podemos extraer distintos datos. La idea de utilizar los datos contenidos en las patentes en la investigación económica empieza con Schmookler (1966), seguido por Scherer (1982), y Griliches (1984, 1990). Las patentes, contienen una riqueza de información sobre la invención patentada, incluyendo datos sobre la identidad y ubicación de los inventores, así como de su institución de procedencia. También

contienen citas a patentes anteriores, el análisis de estas citas abre la posibilidad de detectar los enlaces entre invenciones. De esta forma las patentes se reconocen como una fuente de datos potencialmente rica y fructífera, para establecer vínculos entre invenciones, inventores, científicos, empresas, países, etc. Los datos de patentes incluyen información acerca de las citas a otras patentes y a la literatura científica –no patentes-. Además del recuento, las citas de patentes permiten el estudio de las derramas de conocimiento –*spillovers*-, así como la construcción de otros indicadores para medir el impacto tecnológico (Hall *et al.* 2002; Jaffe, 1986).

Habiendo detectado que las citas parecen estar relacionadas con el valor de las innovaciones (Trajtenberg, 1990), llevamos a cabo análisis destinados principalmente a demostrar su utilidad como indicadores de los flujos del conocimiento en innovación abierta (Caballero y Jaffe, 1993; Jaffe, *et al.* 1993). Además de las citas de patentes, utilizamos la información acerca de los datos de filiación de investigadores y solicitantes, como indicador del establecimiento de redes de colaboración (Maspons y Escorsa, 2004).

En el caso de las empresas españolas se concede gran importancia a las patentes como instrumento de defensa de la propiedad industrial y, en menor medida, como instrumento que proporcione mejor capacidad de negociación. Tan sólo el segmento de grandes empresas considera importante a las patentes como instrumento de ayuda en la exportación de la tecnología y formalización del conocimiento. Sin embargo, se menciona como principal finalidad, realizar búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D en la empresa, evitando invertir en algo ya existente y, para obtener información acerca de los competidores (Hidalgo, 2003).

En las patentes, es posible encontrar además de la información técnica, una serie de datos que sobrepasan ese ámbito, permitiendo que su uso no se restrinja al aspecto técnico, en campos como el código de clasificación, el solicitante, el inventor y en el informe sobre el estado de la técnica. Es aquí donde la empresa tendrá que gestionar sus procesos de exploración de las innovaciones existentes, incluyendo la búsqueda de nuevas ideas para el desarrollo de productos, nuevas formas de organización o soluciones a problemas existentes (Stuart and Podolny, 1996; Koput, 1997; Katila, 2002; Katila and Ahuja, 2002) y por supuesto, el aprendizaje organizacional. Estos datos multiplican las alternativas de uso de la información, tales cuestiones pueden referirse al origen de una tecnología, al seguimiento de las actividades innovadoras de una determinada empresa o sector, etc.

Teniendo presente que el objetivo de este estudio es establecer un contraste empírico sobre los procesos abiertos para la innovación en el sector de las TIC en España, a partir del análisis de patentes durante el periodo de 1999 al 2007, el primer paso fue el diseño de una base de datos propia, aplicando la siguiente metodología:

- a. Se tomaron en cuenta las recomendaciones de la OCDE (1994b), que hacen referencia a la necesidad de utilizar datos procedentes de oficinas de prestigio y con homogeneidad histórica en la forma de protección.
- b. Para la realización del estudio se emplearon datos procedentes de la Oficina Europea de Patentes (EPO), utilizando la plataforma de búsqueda esp@cenet.
- c. Se incluyeron las solicitudes de patentes con número de prioridad española, lo que implica la extensión del colectivo a empresas extranjeras que protegen sus invenciones en España, bien por estrategia de protección o porque la invención ha sido realizada en el país.
- d. Se seleccionaron aquellos registros, donde al menos uno de los solicitantes de la patente fuese una empresa española.
- e. Se han excluido las solicitudes presentadas por el propio inventor, dado que este trabajo de investigación se enfoca en empresas que hayan patentado sus innovaciones en cualquiera de los sectores que integran la industria de las TIC.
- f. Se seleccionaron aquellas patentes publicadas, cuyo informe sobre el estado de la técnica ha sido favorable, lo que implica que no contienen antecedentes que afecten a la novedad o actividad inventiva. Por consiguiente, este colectivo se encuentra configurado por el conjunto de solicitudes de patentes que tienen un grado de calidad (Molero e Hidalgo, 2003).
- g. Se incluyeron en la base de datos propia, no sólo la información básica de las solicitudes de patentes (fechas, solicitantes, organismos, etc.) sino que, se han incluido las referencias de patentes y otros documentos, citados en el informe sobre el estado de la técnica de cada una de ellas.
- h. Para efectuar la búsqueda, se utilizó la correspondencia de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP), con base en los códigos del Compendio de Estadísticas sobre Patentes 2005, (OECD, 2005a)<sup>25</sup>.

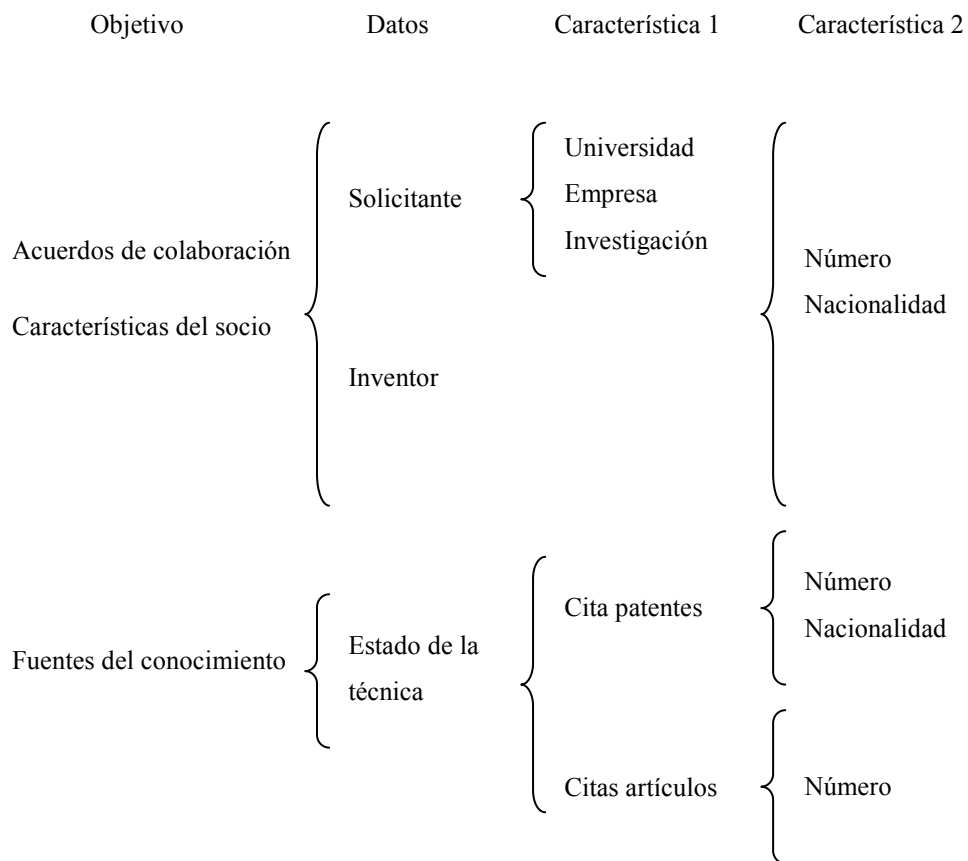
No obstante, los resultados obtenidos deben ser matizados ya que el uso de patentes como fuente de información lleva asociado un conjunto de dificultades como la

---

<sup>25</sup> Los códigos de la Clasificación Internacional de Patentes que comprenden la industria de las TIC pueden consultarse en el cuadro 2 del Anexo II.

existencia del secreto industrial y, el hecho de que en determinados sectores el ciclo de vida de los productos es muy corto por lo que no resulta de interés patentar. Pero a pesar de estas dificultades, la decisión de utilizar las solicitudes de patentes resulta válido por representar la culminación de un esfuerzo (OEPM, 1994), en este caso por parte de varias organizaciones que emprendieron de manera conjunta la actividad innovadora, poniendo de relieve no sólo la intensidad de su actividad inventiva, sino también su capacidad para implementar sus competencias tecnológicas en la apertura de las propias fronteras organizacionales. Respecto a los datos de patentes, éstos pueden ser analizados y agregados de varias maneras, inclusive se pueden combinar, según el objetivo de las necesidades de investigación, abordando distintos enfoques, siempre con prudencia en la utilización e interpretación de los resultados (OECD, 1994b).

La asignación de códigos CIP ha permitido ubicar 18 diferentes grupos dentro del sector de las telecomunicaciones, 8 para la electrónica de consumo, 13 para los ordenadores y equipo de oficina y, 22 para los demás bienes (Otros), a partir de los cuales se ha realizado la búsqueda para obtener los datos correspondientes. En relación a la información contenida en los campos del documento de una patente, seleccionamos los datos que aparecen en la figura 7.1 como aquellos que proporcionarán referencias sobre las fuentes de conocimiento a las que una organización recurre en sus procesos de innovación, así como el establecimiento de las estrategias de colaboración por medio de los datos de solicitantes e inventores que aparecen registrados. Al examinar nuestra fuente de información, se obtuvieron en total 345 registros que cumplen con las especificaciones mencionadas. Serán éstos los que constituyan nuestra base de datos para el análisis descriptivo (Pulido, 1987) y nuestra siguiente aplicación al estudio econométrico.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.1. Información extraída de los registros de cada patente.

### 7.3. Medición de las variables

En la revisión de la literatura hemos visto que los procesos abiertos para la innovación conforman un modelo definido por la interacción de un gran número de variables, esta parte del trabajo se concentra en el análisis de la influencia de aquellos factores relacionados con el uso de fuentes externas de conocimiento y las características de los participantes en el establecimiento de los acuerdos de colaboración. El modelo que se propone con base en la revisión de la literatura, así como en el análisis descriptivo de los datos obtenidos, quedaría definido por la relación que sobre la Cooperación para la Innovación (CoopInnov) guardan la Influencia de los Participantes (PrtlInf) y las Fuentes Externas de Conocimiento (ExtSrc) utilizadas en este caso como variables explicativas.



El haber determinado como variable la Cooperación para la Innovación, nos lleva a enumerar las tendencias que se pueden extraer de este tipo de acuerdos en los datos obtenidos y que resultan fundamentales para nuestra investigación. Existe un peso distribuido uniformemente entre los socios elegidos al momento de establecer un acuerdo de colaboración. Se aprecia, en la práctica, cuando en la cooperación en I+D hay una mayor propensión a colaborar con universidades cuando se requiere obtener conocimientos en áreas funcionales distintas a las competencias esenciales que se poseen (Jacquemin *et al.* 1986; Niosi 1993; Hagedoorn 1993). Aunque la mayor parte de acuerdos de cooperación en I+D, se componen por la participación de dos socios, el peso en este tipo de acuerdos oscila en torno al 60% (Jacquemin *et al.* 1986, Niosi 1993), mientras que en acuerdos de otro tipo, el peso de los acuerdos de dos socios oscila en torno al 80% (García, 1995). Los sectores con mayor intensidad tecnológica, como es el caso del sector de las TIC, son los que mayor número de acuerdos de I+D tienen (Hagedoorn 1993). Esto pone de manifiesto que la decisión de cooperar en este ámbito no obedece sólo a la falta de recursos financieros.

#### **Variable 1.**

##### *Cooperación para la Innovación (CoopInnov)*

Uno de los elementos que definen la existencia de los procesos abiertos para la innovación, es el establecimiento de acuerdos de colaboración por parte de las empresas con una amplia variedad de agentes del sistema de innovación (Von Hippel, 1988; Lundvall, 1992; Brown y Eisenhardt, 1995; Szulanski, 1996). Estas organizaciones que interactúan se refieren tanto a empresas como a otro tipo de instituciones que en este ámbito compiten y a la vez pueden colaborar (Scott y Brown, 1999; Brown y Duguid, 2000; Laursen y Salter, 2006).

Nuestro objetivo central es analizar este tipo de alianzas en la adquisición de conocimiento, la naturaleza abierta e interactiva del conocimiento (Breschi y Lissoni, 2003) que se encuentra en el modelo abierto de innovación (Chesbrough, 2006a) refleja la habilidad de la empresas para acceder a fuentes externas y apropiarse de los resultados de la innovación, a partir de un modelo de negocios para la creación de valor (West, 2006).

Los acuerdos de cooperación y las redes constituyen un medio potencialmente eficaz para superar la escasez de recursos propios y adquirir conocimientos de los miembros que forman parte de una red (Gabrielsson y Kirpalani, 2004), o bien de agentes

externos con los que la empresa establezca algún tipo de colaboración. En este sentido, puede representar un medio para acceder de forma más rápida a mercados externos y nuevas oportunidades e ideas (Howells, 1990), lograr economías de escala, acelerar el aprendizaje, repartir riesgos y costes, sumar sinergias y conocimientos y, cumplir con ciertos requisitos u ordenamientos en cuanto a normativas y leyes.

Medimos el establecimiento de este tipo de alianzas para determinar la variable 1 a partir de la aparición de más de un solicitante en cada patente seleccionada, asumiendo en estos casos la presencia de un acuerdo de colaboración para la innovación y donde sólo haya un solicitante, significa que no existe un acuerdo de colaboración (Cuadro 7.1).

CUADRO 7.1. COOPERACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

Indicador	Valor adoptado
Coopera	1
No Coopera	0

**Fuente: Elaboración propia.**

A partir de los elementos que nos llevaron a elegir las variables seleccionadas, se procedió a verificar los datos que pudieran relacionarse con el hecho de estudio. Para ello las siguientes variables fueron seleccionadas a partir de la información obtenida como se indicó en la figura 7.1.

El primer grupo de variables que hemos denominado Influencia de los Participantes (PrtInf), está conformado por las siguientes variables.

## **Variable 2.**

*Número de Inventores (INVNUM).*

La variable se forma con la suma del número total de inventores que aparecen en la patente, su importancia se vincula la aportación de conocimientos que cada uno de éstos aporta a la innovación (Jacquemin et al. 1986; Niosi, 1993). No se descarta la posibilidad de ampliar este indicador, mediante un análisis que permita detectar si el acceso al conocimiento proveniente del exterior se ha basado en acuerdos formales o en relaciones informales de colaboración en diferentes etapas del proceso de

innovación. Se seleccionó ésta, porque proporciona información acerca de la utilización de diferentes fuentes de conocimiento disponibles de forma externa a la empresa. Este dato aporta también información sobre el grado de complejidad de la innovación.

### **Variable 3.**

*Nacionalidad de los Inventores (INVNAT).*

Con el fin de ampliar nuestro conocimiento sobre la influencia de los distintos agentes que participan en el proceso de innovación, decidimos verificar el comportamiento del modelo agregando la nacionalidad de los inventores, asignando los valores que aparecen en el cuadro 7.2. Este dato puede aportar información a acerca del contexto o entorno en donde se ha llevado a cabo la invención (Guellec y van Pottelsberghe, 2000), conociendo que la creciente heterogeneidad de las innovaciones da lugar a una mayor combinación de conocimientos -fertilización cruzada- así como la existencia de la cooperación internacional en I+D+i.

CUADRO 7.2. NACIONALIDAD DE LOS INVENTORES

Indicador	Valor adoptado
Nacional	0
Extranjero	1

**Fuente: Elaboración propia.**

El segundo grupo de variables seleccionado se define como Búsqueda de Conocimiento Externo (ExtSrc) y se integra por las siguientes:

### **Variable 4.**

*Citas de patentes (PATDAT).*

El indicador, nos proporciona información acerca de otras patentes citadas en el informe sobre el estado de la técnica Este dato permite conocer la complejidad de la innovación (Guellec y van Pottelsberghe, 2000) y además saber a cerca de la novedad y originalidad de la innovación. A lo anterior, hay que añadir que las citas que aparecen en el informe sobre el estado de la técnica de las patentes corresponden a

las aportadas por el solicitante, pero los datos son confirmados y complementados por el examinador, lo que da mayor credibilidad, en cuanto a relevancia de la información (Cuadro 7.3).

---

CUADRO 7.3. CITAS DE PATENTES	
Indicador	Valor adoptado
Si	1
No	0

---

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **Variable 5.**

*País de origen de las patentes citadas (PATNAT).*

Esta variable puede ofrecer información sobre la disponibilidad de los avances tecnológicos, el grado de turbulencia en el medio ambiente y, la búsqueda de oportunidades en otros países, empresas y entidades ya sean de la industria en cuestión (Cohen y Levinthal, 1990) o fuera de ella. Aquí distinguimos el país de origen de las patentes citadas, asignado los valores consignados en el cuadro 7.4.

---

CUADRO 7.4. PAÍS DE ORIGEN DE LAS PATENTES	
Indicador	Valor adoptado
Nacional	0
Extranjera	1

---

**Fuente:** Elaboración propia.

Las citas de patentes extranjeras denota el aumento en la internacionalización de las actividades inventivas sobre todo cuando el sector de análisis está menos desarrollado en el país donde se ha registrado.

**Variable 6.**

*Número de patentes citadas (PATBRE).*

El indicador se forma por la suma del total de patentes citadas en el informe sobre el estado de la técnica. Este dato es útil en dos sentidos, el primero para conocer la complejidad de la innovación (Guellec y van Pottelsberghe, 2000) y segundo para analizar la amplitud de búsqueda entre las fuentes externas (Laursen y Salter, 2006) al que acuden las empresas innovadoras. En el caso de nuestro análisis, cuando se establecen acuerdos de colaboración.

**Variable 7.**

*Variedad en el número fuentes externas incorporadas (PATDEP).*

Aquí se examina no solamente la suma, sino se agrega también el conteo de las distintas fuentes exploradas por país de origen en la búsqueda de conocimiento externo, esto se relaciona con el concepto de profundidad (Laursen y Salter, 2006). En estos procesos, es necesario, encontrar un balance adecuado entre la exploración y la explotación del conocimiento, distribuyendo los recursos entre las actividades de búsqueda y las de implementación, con el fin de lograr y mantener un desarrollo de productos, servicios o procesos exitoso (March, 1991). Un resultado importante son los cambios en la forma en que las empresas e instituciones han reorganizado, externalizado y modificado sus actividades de creación y captura del conocimiento, incluyendo la I+D, por medio de las alianzas que abarcan una amplia variedad de entidades participantes. En este sentido, parece ser que, los procesos abiertos proporcionan la oportunidad de igualar el *expertise* y experiencia que hay fuera de las organizaciones (Valentin y Jensen, 2002) con el interior, es decir buscar un equilibrio entre la adquisición de conocimientos provenientes del exterior y la obtención de retornos por la explotación de aquellos, que, pertenecientes a la propia empresa, son comercializables.

**Variable 8.**

*Citas de artículos (CITDAT).*

Por último, el dato que hemos extraído se refiere a las citas de artículos científicos en el informe sobre el estado de la técnica (Fabrizio, 2006; Rojo y Gómez, 2006). La

aparición de este tipo de citas es escasa en las patentes, como se muestra posteriormente en el análisis descriptivo, sólo se observó en un 17% del total de casos, pero el dato nos sirve para explicar la presencia de vínculos entre ciencia y tecnología, que son importantes sobre todo cuando detectamos la existencia de acuerdos de colaboración. Ahora es necesario, verificar la pertinencia de incluir esta variable en la propuesta, para ello seleccionamos los indicadores del cuadro 7.5.

---

CUADRO 7.5. CITAS DE ARTÍCULOS

Indicador	Valor adoptado
Si	1
No	0

---

**Fuente: Elaboración propia.**

En la teoría hemos encontrado que una estrategia más amplia y diversa de búsqueda y explotación del conocimiento, parece facilitar la creación de oportunidades para acceder e integrar un conjunto de conocimientos con alto grado de especificidad (Nelson y Winter, 1982; Teece, 1986; March, 1991; Helfat, 1994; Katila, 2002) y novedad. La incertidumbre que va asociada a la innovación es el principal motivo por el que las empresas necesitan recurrir a fuentes externas de conocimiento (Von Hippel, 1998). La disponibilidad de un departamento de I+D propio no siempre permite afrontar desarrollos tecnológicos complejos y en algunos casos otros agentes pueden complementar las habilidades tecnológicas propias de la empresa para realizar ese tipo de proyectos.

#### **7.4. *Análisis descriptivo de los datos.***

A partir de los datos que integran la población de estudio hemos podido establecer un análisis descriptivo, que combinado con el marco teórico, nos permitirá observar el comportamiento de las variables seleccionadas en nuestro modelo a contrastar por medio del uso de herramientas econométricas. Los resultados que presentamos de manera resumida en el cuadro 7.6<sup>26</sup> nos permiten extraer varias ideas que nos llevarán

---

<sup>26</sup> Los resultados de los estadísticos descriptivos y tablas de frecuencias, se encuentran detallados en el Anexo III.

a efectuar los siguientes análisis de nuestra investigación. Al registrar la media de la variable que representa nuestro fenómeno de estudio, *CoopInnov*, tenemos que en nuestra población el 41% como media, corresponde a patentes donde se ha detectado la presencia de más de un titular. Esto significa que en este porcentaje las patentes analizadas, serían fruto del establecimiento de un acuerdo de colaboración y, al menos a manera de indicador, ha quedado plasmado en la patente que protege la invención.

CUADRO 7.6. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS VARIABLES ANALIZADAS.									
		Coop Innov	PATNAT	INVNUM	INVNAT	PATDAT	CITDAT	PATBRE	PATDEP
N	Válidos	345	345	345	345	345	345	345	345
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
	Media	,41	,794	3,14	,19	,75	,17	3,06	1,83
	Desv. Típ.	,492	,3595	2,185	,389	,435	,372	2,368	1,392
	Mínimo	0	0	1	0	0	0	0	0
	Máximo	1	1	12	1	1	1	11	6

**Fuente:** Elaboración propia.

Al conjunto de variables dicotómicas (en escala nominal) que hemos relacionado con este fenómeno, y que se mencionan a continuación, se les ha asignado el valor 1 cuando cumplen con el atributo que deseamos encontrar y 0 cuando éste no se presenta. En la variable PATNAT que indica el país de origen de las patentes citadas en el informe sobre el estado de la técnica, podemos apreciar que en promedio el 79% de citas son de origen extranjero. Por otro lado, respecto a la nacionalidad de los inventores (INVNAT) la media nos indica que un 19% de ellos son extranjeros y en cuanto a la variable PATDAT, ésta arroja como dato que en el 75% de los casos podemos encontrar citas de otras patentes en el informe sobre el estado de la técnica. Finalmente analizando las citas de documentos no-patente, es decir las citas de artículos científicos (CTIDAT), se puede observar que la media indica que el 17 por ciento de las patentes de la población estudiada incluye este tipo de elementos.

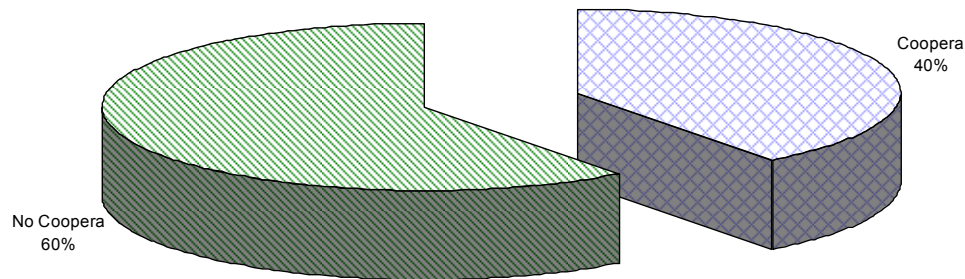
El resto de elementos por estudiar corresponden a datos cuantitativos (en escala proporción). En la variable que contiene la información sobre el número de inventores (INVNUM), el mínimo detectado es de 1 individuo, con un máximo de 12 y un

promedio de 2 inventores por patente. Es pertinente resaltar, basándonos hasta ahora en datos descriptivos, que este promedio indica que no se recurre con frecuencia a la figura del inventor en solitario. Sin embargo, en este momento, no podemos relacionar este resultado con la posible presencia de un acuerdo de cooperación.

Respecto a la amplitud en el número de referencias que se hace a otras patentes (PATBRE), podemos observar en los estadísticos descriptivos que el mínimo de citas encontrado es 0 y el máximo son 12 y en promedio cada patente cita a otras tres. Para establecer la profundidad en la búsqueda de fuentes externas de conocimiento, hemos tomado la variedad en el número de países de origen de las patentes citadas en el informe sobre el estado de la técnica. Aquí encontramos que el valor mínimo de la variable (PATDEP) es 0, es decir que la búsqueda se concentra en un solo país, y encontramos como máximo 6 países distintos. En general tenemos que el promedio es cercano a 2 elementos consultados.

A partir de los estadísticos obtenidos, efectuaremos algunos gráficos que nos ayudarán a obtener una idea más clara sobre el comportamiento de las variables de nuestro estudio. Orientándonos al objetivo de nuestra investigación, decidimos analizar en primer lugar la presencia de acuerdos de cooperación, la figura 7.2 representa el porcentaje de empresas que coopera y las que no. Para ello seleccionamos aquellas patentes que han sido registradas por más de un solo solicitante, con lo que asumimos que existe un acuerdo formal de colaboración.

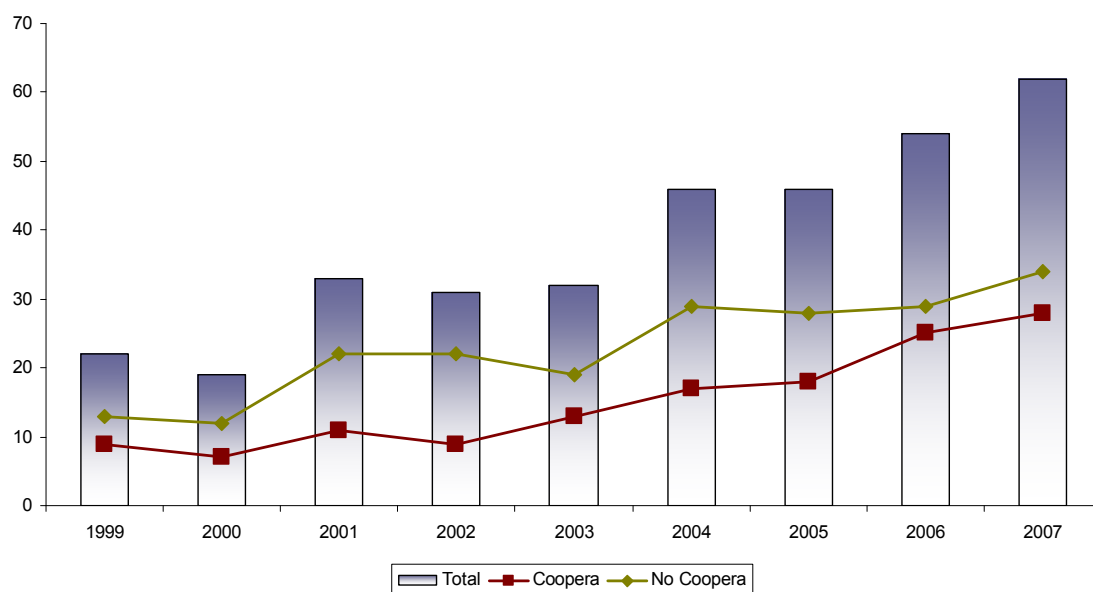




**Fuente:** Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

**Figura 7.2. Establecimiento de acuerdos de cooperación.**

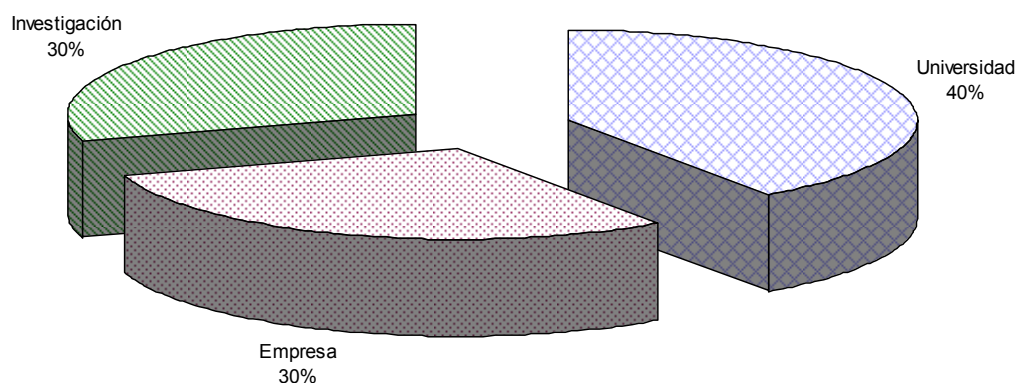
Al observar que el porcentaje total de las empresas que cooperan es menor al de aquellas que no lo hacen, en un gráfico posterior (figura 7.3), hemos agregado la variable tiempo, para ver como ha sido su evolución a lo largo del periodo de estudio. Tomando como base la variable Cooperación, podemos detectar diferencias entre las estrategias que han sido desarrolladas para la adquisición de conocimiento en los procesos de innovación. Al efectuar dicho análisis temporal de la variable cooperación encontramos en primer lugar que el número total de patentes registradas en el sector ha ido aumentando a lo largo del tiempo, y por otro lado, aunque el número de patentes registradas por más de un solicitante continúa siendo menor a aquellos donde no ha habido un acuerdo de cooperación, al menos de manera formal, encontramos que este último mantiene un crecimiento constante, mientras que el número de patentes en las que aparece más de un socio ha ido creciendo de forma más acelerada, acortando la brecha existente respecto a las empresas que llevan a cabo el proceso sin la incorporación de algún socio.



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

Figura 7.3. Establecimiento de acuerdos de cooperación en el periodo de estudio.

Otro aspecto a describir es la naturaleza de los participantes, entre aquellas empresas que han establecido acuerdos de cooperación, encontramos que el socio más frecuente son las universidades, seguido en la misma proporción por las empresas e instituciones de investigación, pero no existe una diferencia significativa entre estos datos que nos permita extraer algunas conclusiones. En la figura 7.4 se pueden corroborar los porcentajes correspondientes, que nos dan información para un posterior análisis de este bloque, ya que la patente puede proporcionarnos información descriptiva, sin embargo para realizar un estudio exploratorio se requiere acudir a las fuentes primarias de datos.



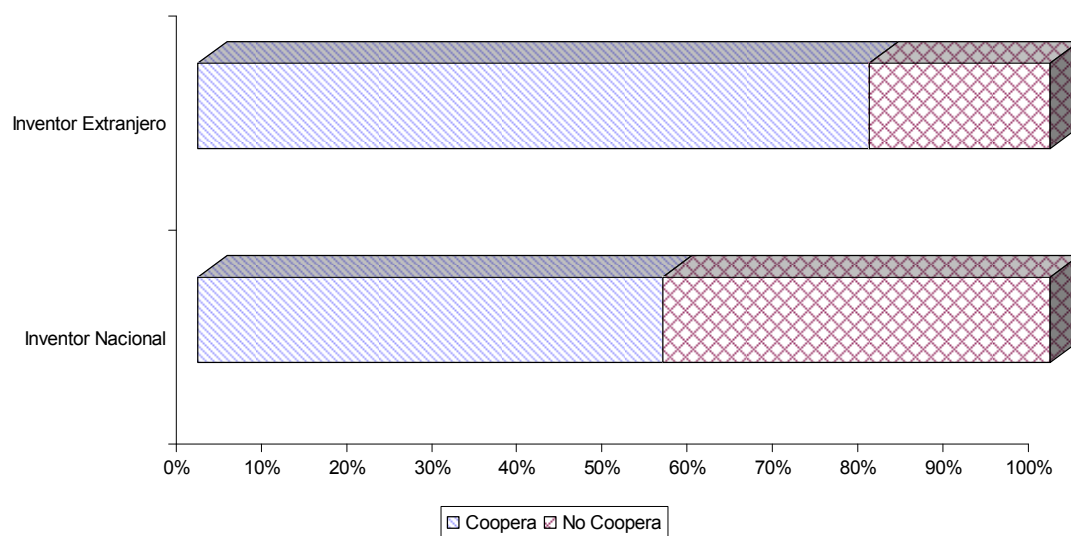
**Fuente:** Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

**Figura 7.4.** Elección de los socios en el establecimiento de acuerdos de cooperación.

Finalmente observamos en la evolución del tiempo, que el aumento en el registro de patentes donde aparece más de un solicitante, es congruente con la implantación de nuevos enfoques en los instrumentos y políticas de investigación e innovación (León, 2007), haciendo más explícita la influencia de la Unión Europea en el comportamiento dinámico del sistema ciencia tecnología y empresa, propiciando la interacción entre los diferentes actores que integran el sistema de innovación. De hecho, los gobiernos de países avanzados y múltiples grupos de expertos han señalado que uno de los elementos clave para la construcción de una sociedad basada en el conocimiento competitiva en el ámbito internacional, reside en acelerar el carácter innovador de la sociedad para mantener una competitividad sostenible en el tiempo mediante la interacción de todos los actores en las actividades de I+D+i, (Aho *et al.*, 2006; Etzkowitz y Leysderdoff, 2000; Etzkowitz *et al.*, 2000; Foray, 2004).

Otro de los elementos que constituye un medio de obtención de conocimientos entre los participantes en los procesos de innovación, son los inventores. En general la participación de inventores nacionales es muy similar entre nuestra población de estudio. Entre las patentes donde hubo un acuerdo de cooperación encontramos que el 94% de los inventores son nacionales y el 6% extranjeros. En aquellas donde la

empresa ha innovado en solitario 98% son nacionales y un 2% extranjeros. Aun cuando estas cifras pueden parecer bajas, podemos observar mejor esta diferencia haciendo una proporción por nacionalidad del inventor, entre las empresas que cooperan y las que no cooperan (Figura 7.5), así es posible observar que los inventores extranjeros que aparecen en nuestra población, se encuentran en el 80% de las patentes donde existen acuerdos de cooperación. Por lo tanto su incorporación, resulta un dato relevante que se relaciona con el establecimiento de dichos acuerdos.



**Fuente:** Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

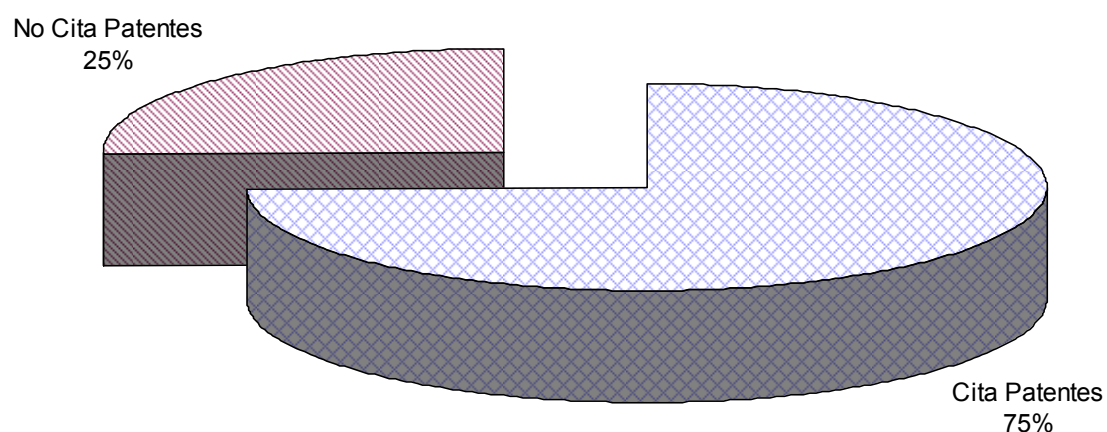
**Figura 7.5. Nacionalidad de los inventores en acuerdos de cooperación.**

En cuanto al número total de inventores incorporados, otro dato importante que se ha encontrado en este análisis inicial es que cuando aparecen en promedio dos inventores en la patente, las empresas han innovado en solitario y la cifra se duplica, es decir que se eleva a cuatro inventores en promedio, cuando existe un acuerdo de cooperación. Por lo que este dato parece ser también significativo para nuestros posteriores análisis.

Es importante señalar que el acceso a fuentes externas para la obtención de conocimientos va más allá de las universidades y las instituciones de investigación, y abarca también a las pequeñas empresas especializadas, los inventores e incluso al personal técnico. Para las organizaciones académicas por ejemplo, la mirada sería en

sentido contrario, es decir, valorar y aprender de los conocimientos producidos por las empresas y el desarrollo de los hallazgos científicos hacia la tecnología aplicada y el mercado.

Con el fin de profundizar en los mecanismos de adquisición del conocimiento, tendremos en cuenta el análisis de las patentes que aparecen citadas dentro del informe sobre el estado de la técnica de cada uno de los registros extraídos. En esta parte, los datos que obtenidos se refieren al número total, así como al país de origen de las patentes citadas. Primero, en cuanto a su uso, hemos encontrado como se aprecia en la figura 7.6, que el 75% de las innovaciones de nuestra población de estudio, hace referencia a otras patentes, contra un 25% que no reporta la información en dicho informe.

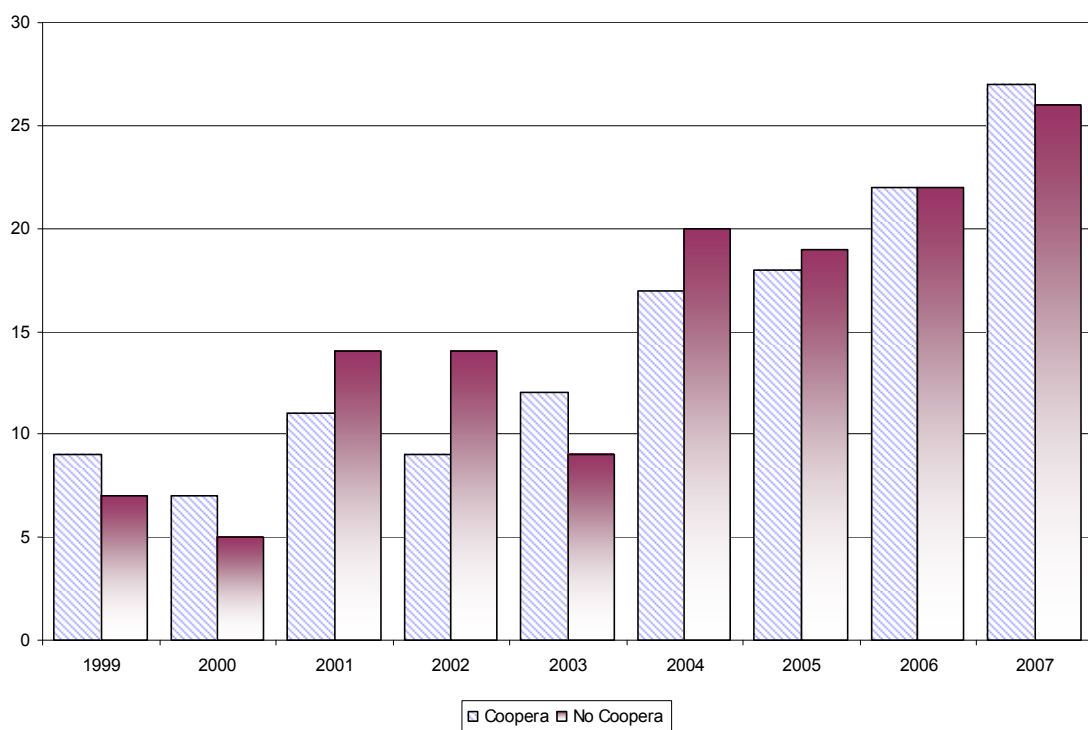


**Fuente:** Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

**Figura 7.6.** Cita de patentes en el informe sobre el estado de la técnica.

Agregamos además la variable cooperación, en el periodo de nuestro análisis obteniendo los datos que refleja la figura 7.7, donde podemos apreciar que tanto el uso de patentes, como el establecimiento de acuerdos de colaboración, detectado por la aparición de más de un solicitante, han ido aumentando a lo largo de nuestro periodo de estudio.

En cuanto a este último punto, con los datos del gráfico podemos determinar dos situaciones, la primera que existe un incremento en la cita de patentes a lo largo de nuestro periodo de análisis y segunda que no existe una diferencia significativa en cuanto al número de citas de patentes utilizadas entre las empresas que cooperan, respecto a aquellas que no cooperan, sino que esto es similar en ambos casos. Lo que significa que las organizaciones cada vez acuden más allá de sus fronteras en la búsqueda de conocimientos, a la vez que consideran la utilidad en el uso de las patentes para dicho fin, dado que la documentación de patentes conforma una fuente de información técnica de gran valor, tanto por su amplitud como por su cobertura y, accesibilidad.



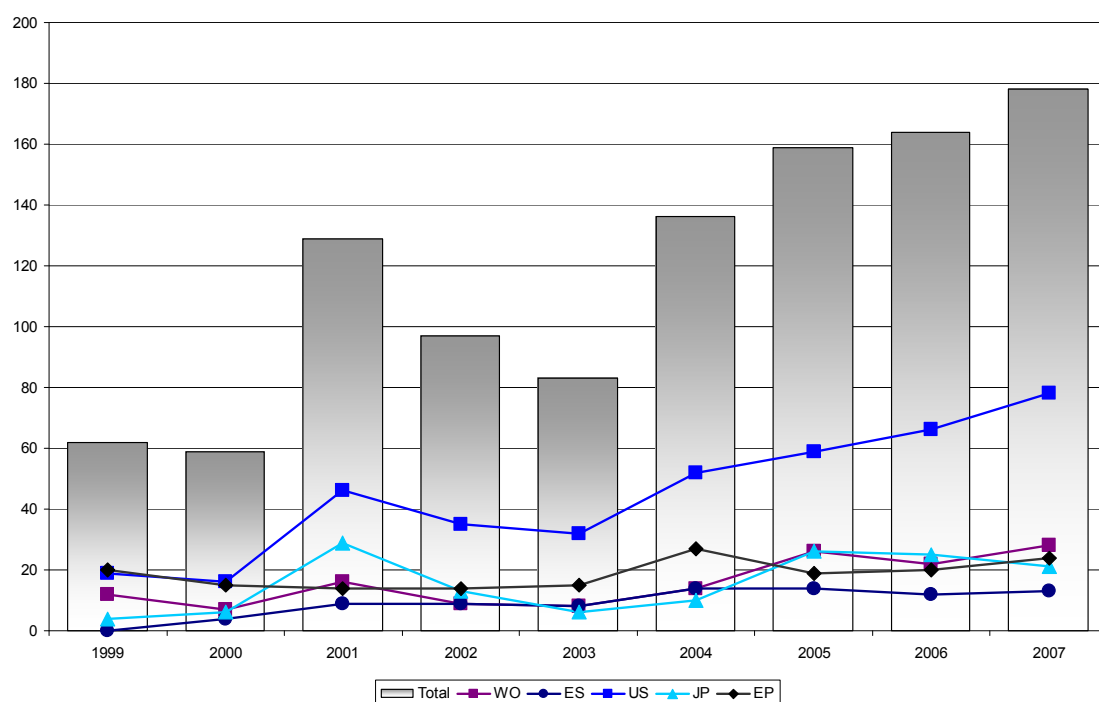
**Fuente:** Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

**Figura 7.7.** Citas de patentes en acuerdos de cooperación por año.

Uno de nuestros primeros estudios nos llevo a encontrar que en las patentes registradas dentro del sector de las TIC, se observa la tendencia de que las fuentes de conocimiento externo provienen de los bloques que integran el fenómeno de *triadización* (Ohmae, 1991), como muestra la figura 7.8. Si bien es mínima la aparición de patentes de otros países, consideramos oportuno mencionar que se encontraron estos registros en datos a partir del año 2004, por lo que sería interesante analizar si el

número de patentes que proceden de países que no pertenecen a la *triada*, podría aumentar al tomar en cuenta un período de tiempo posterior.

En la *triada* se encuentran los mercados más importantes del mundo, en ella surgen oportunidades y amenazas competitivas y se originan las nuevas tecnologías (Bueno y Morcillo, 1994). Con el fin de sacar partido de dichos mercados y de las innovaciones tecnológicas procedentes de estas áreas se señala que el principal objetivo de las empresas debe consistir en contar con los mecanismos adecuados para explorar el entorno en busca del conocimiento y desarrollar las herramientas para posibilitar la explotación del mismo. Se observa un incremento en el total de patentes citadas, pero también es cierto que la tendencia de que estas provengan de Estados Unidos, Europa y Japón se mantiene constante en todo el lapso transcurrido.

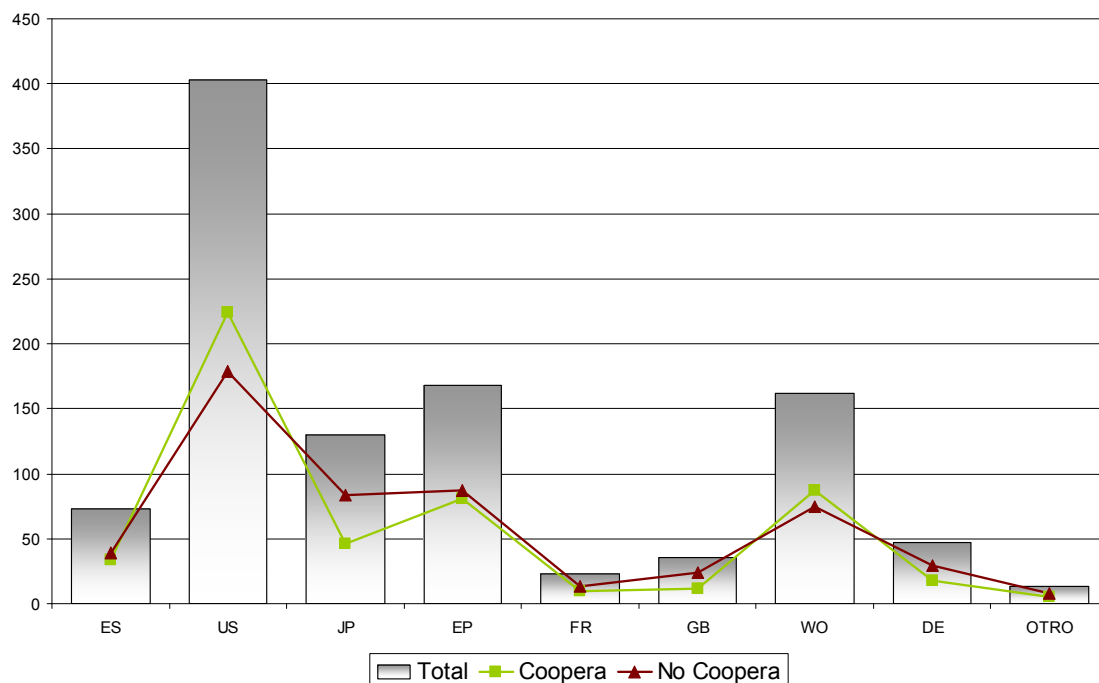


Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

Figura 7.8. Cita de patentes en el informe sobre el estado de la técnica por país y año.

Sin duda este volumen de conocimientos científicos y tecnológicos puede encontrar también su aprovechamiento por parte de las empresas en los informes tecnológicos, resultado del uso de herramientas de vigilancia e inteligencia tecnológica ya que a través de éstos se trata de recoger la información relevante relacionada con un determinado problema técnico, un proceso o producto es decir, pueden utilizarse para

una amplia gama de finalidades en función de las necesidades de la organización. Especialmente en las fases de la definición del proyecto, así como para la delimitación del estado de la técnica y de los derechos de patente existentes, para llevar el seguimiento de la evolución del estado de la técnica a lo largo del proceso y, en la preparación de la protección de las innovaciones (COTEC, 2007a).



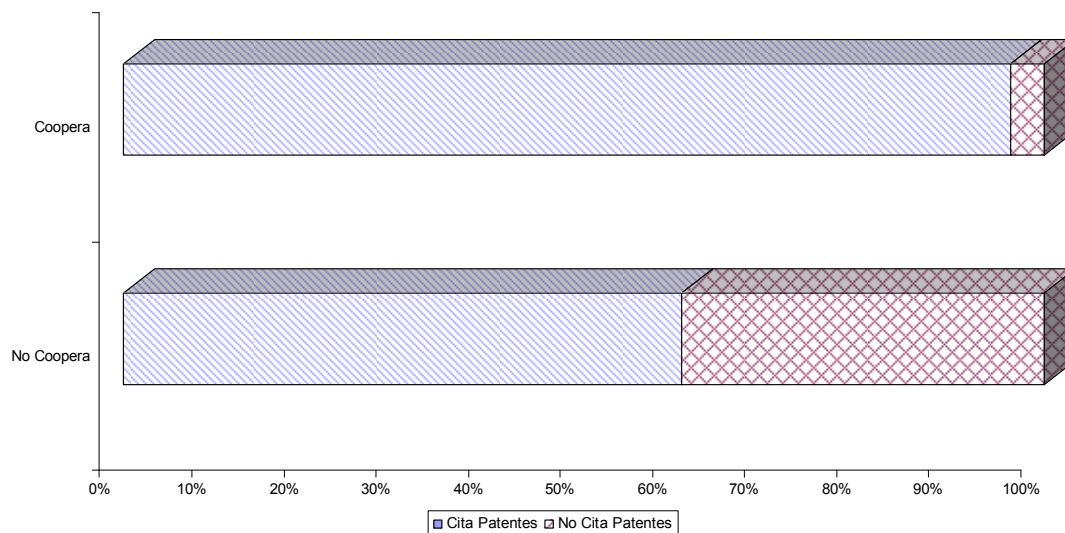
Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

Figura 7.9. Cita de patentes en el informe sobre el estado de la técnica en acuerdos de colaboración por país

La misma tendencia al uso de patentes provenientes del grupo de la *triada*, y en especial de los Estados Unidos, no se modifica si las empresas cooperan o no (Figura 7.9). Sin embargo en cuanto al uso de citas de patentes, se puede ver de manera proporcional en la figura 7.10 que las empresas que establecen acuerdos de colaboración utilizan citas de otras patentes en más de un 90% de los casos que implican casi la totalidad de la población, pero no sucede así en los casos en que sólo aparece un titular de la patente, donde el uso de estas citas es un poco superior al 60%, de los casos obtenidos. Lo que demuestra que las empresas que cooperan dan mayor importancia a la citación de patentes, lo cual puede ser un indicador de complejidad y de otros elementos como la novedad u originalidad de la innovación, que se relacionan con la calidad de una patente en función de los requisitos de patentabilidad (novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial). Dentro de este



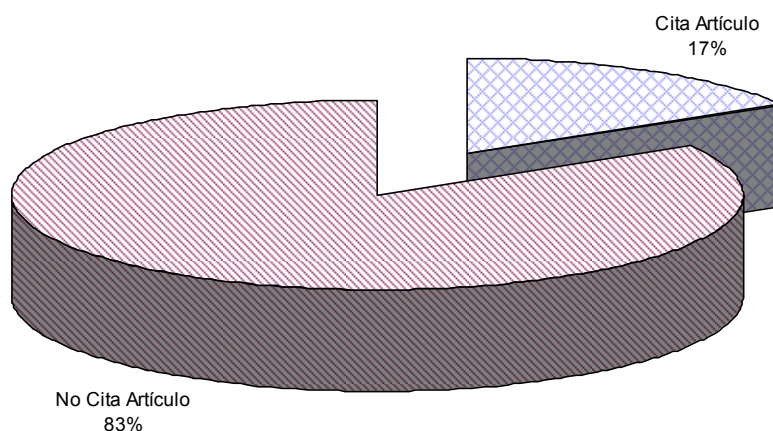
último aspecto es necesario indicar que, al tratarse de variables de carácter cualitativo, resulta imprescindible aplicar criterios que tienen un alto grado de dificultad en su valoración, que además influyen en la posibilidad de que una patente sea concedida o retirada por el evaluador de la oficina de patentes tras la publicación del informe de búsqueda debido a las escasas posibilidades de que sea concedida.



**Fuente:** Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

**Figura 7.10. Cita de patentes en el informe sobre el estado de la técnica en acuerdos de colaboración.**

En cuanto a las citas, cabe distinguir dos tipos de documentos; las citas a otras patentes y las citas a documentos no-patente, entre las que se encuentra la literatura científica. Al igual que las citas de patente, uno de los indicadores de la complejidad de la innovación lo constituyen las citas de otros documentos científicos (Guellec y van Pottelsberghe, 2000). En nuestro análisis hemos seleccionado las citas de artículos científicos que aparecen en el informe sobre el estado de la técnica (Fabrizio, 2006; Rojo y Gómez, 2006) que en comparación con las citas de patentes resulta un número inferior, como lo muestra el gráfico de la figura 7.11, implica sólo el 17% de los casos.



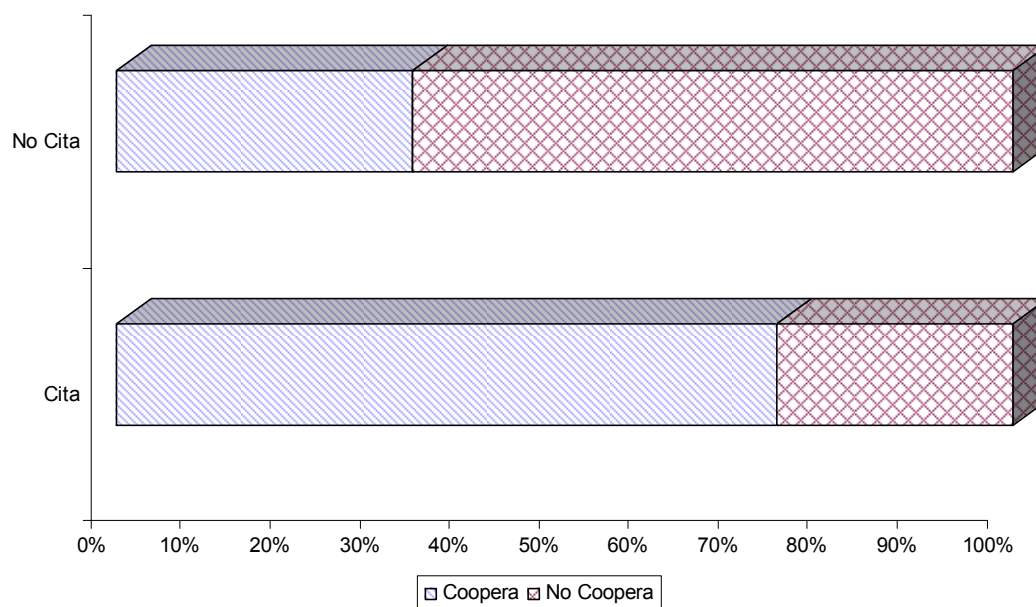
Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

Figura 7.11. Cita de artículos en el informe sobre el estado de la técnica.

Es importante hacer notar que existen notables diferencias entre las patentes registradas en la *US Patent and Trademark Office* (USPTO) y en la *European Patent Office* (EPO) en cuanto a las citas recogidas en las mismas, debido a las diferentes políticas empleadas. En los EE.UU. no existen unas normas tan restrictivas como en Europa a la hora de exigir al solicitante de una patente no haber hecho público previamente, bajo ningún medio o procedimiento de comunicación, los descubrimientos para los que se solicita protección y además se exige citar toda la información relevante para la patente. Por este motivo, las patentes registradas en la USPTO muestran, por lo general, un mayor número de citas y una mayor diversidad de conexiones temáticas que vinculan los campos del conocimiento.

Efectuando un análisis similar al de la figura 7.10, podemos observar la importancia que las empresas que cooperan conceden a las citas de artículos, ya que en cerca del 80% de los casos pertenecientes a nuestro estudio que incluyen este tipo de citas, se observa que existe un acuerdo de cooperación.

La figura 7.12 representa la citación de artículos en proporción al establecimiento de acuerdos de cooperación. Las citas científicas de los documentos de patente constituyen sin duda una metodología para investigar los vínculos entre ciencia y tecnología. Estos resultados ofrecen datos sobre la interconexión del sistema científico y el tecnológico, y constituyen un punto de referencia más para reflexionar sobre actuaciones de política científica. Dado que uno de los elementos primordiales en los procesos abiertos de innovación es la identificación y uso del conocimiento externo a la empresa, estas fuentes constituyen un elemento fundamental en la transferencia de conocimiento.



**Fuente:** Elaboración propia con información de la base de datos esp@cenet (2009).

**Figura 7.12.** Cita de artículos en el informe sobre el estado de la técnica en acuerdos de colaboración.

No obstante, es necesario resaltar que en algunos casos la información sobre el estado de la técnica que aportan los informes tecnológicos podría no resultar completo, ya que, existe siempre la posibilidad de no localizar algún documento significativo al momento de realizar la búsqueda documental, aunque los casos serían poco frecuentes.

Partiendo del hecho que el conocimiento, en sus más variadas formas, ocupa un lugar primordial, puede afirmarse que estamos en una economía del aprendizaje (Molero e

Hidalgo, 2003) en la que las organizaciones deben desarrollar formas de creación de nuevas bases de conocimiento, que permitan acceder de manera eficiente al que generan terceros agentes. Hoy en día puede identificarse la existencia de procesos abiertos para la innovación, a través de diferentes estrategias o modelos de negocio, éstos no son incompatibles y pueden coexistir en una misma organización. Sería objeto de un análisis posterior, a través por ejemplo de la aplicación del método de estudio de caso, ubicar en las empresas innovadoras una serie de características que permitan proponer una clasificación que agrupe las distintas estrategias que se han detectado en este tipo de procesos.

El análisis descriptivo nos ha permitido complementar la explicación a cerca del contexto del sector TIC en España. En seguida, hemos seleccionado como técnica estadística la regresión logística como un proceso estadístico, considerando que las patentes pueden reflejar si un proceso es cerrado o abierto, y constituyen un indicador donde se plasma una tendencia en el comportamiento de los elementos que estamos analizando.

## 7.5. Estimación del modelo

Para cumplimentar los objetivos del presente capítulo (identificar las variables que, con un cierto grado de significación estadística se relacionan con la adquisición de conocimientos, por medio del establecimiento de acuerdos de cooperación para la innovación) se utilizará una regresión logística binomial (Gujarati, 2006). Recordemos que hemos seleccionado como técnica estadística la regresión logística como un proceso estadístico. Observando las características de la patente, es posible establecer un mecanismo de discriminación donde no es causal el orden de los fenómenos, sino que para explicar la variable de estudio, es decir la variable 1 *CoopInnov*, se coloca como variable dependiente y las variables 2 a la 8 como independientes, buscando asociaciones entre estos elementos en términos de correlación no con un orden causal. La utilización de las variables para la estimación del modelo se muestran resumidas en el cuadro 7.7, mismas que fueron explicadas de manera detallada al inicio de este capítulo.

CUADRO 7.7. VARIABLES DEL MODELO

Cooperación para la Innovación	(CoopInnov)
Influencia de los Participantes	(PrtInf)
Número de Inventores	(INVNUM)
Nacionalidad de los Inventores	(INVNAT)
Búsqueda de Conocimiento Externo	(ExtSrc)
Citas de patentes	(PATDAT)
Nacionalidad de las patentes citadas	(PATNAT)
Número de patentes citadas	(PATBRE)
Variedad en el número fuentes externas incorporadas	(PATDEP)
Citas de artículos	(CITDAT)

Fuente: Elaboración propia.

En los resultados que se muestran a continuación, es posible observar los coeficientes beta y su grado de significación, así como la significación global del modelo. Para este

análisis utilizamos el programa SPSS versión 15. Llevando a cabo una regresión logística binomial, con el método por pasos hacia adelante. La estimación ha finalizado en el número de iteración cuatro, incluyendo de las siete variables explicativas introducidas a cuatro de ellas que se ajustan al modelo.

El conjunto de resultados de la regresión aparecen en el Anexo IV, pero en síntesis podemos comentar que la significatividad global del modelo es  $< 0,05$  por lo cual se considera representativo para el fenómeno estudiado y en cada uno de los pasos la variación de Chi-cuadrado aumenta considerablemente.

Para valorar la calidad del ajuste obtenido, es preciso recordar que el objetivo de la regresión es explicar los cambios que se dan en la variable *CoopInnov*. También es de resaltar, que un coeficiente  $R^2$  tiene un valor absoluto que oscila entre el 0 y el 1. Un valor de 1 indica un ajuste perfecto en la curva de regresión, y que se explica en un 100% el fenómeno estudiado. Sabemos que una de las limitaciones de nuestro análisis, es que nuestro análisis estadístico arroja un  $R^2$  de 0,522, sin embargo, los resultados de la regresión pueden ser auspiciosos para la realización de interpretaciones iniciales sobre el comportamiento de las variables y del cumplimiento o no de las hipótesis. De ser aceptada nuestra metodología para la construcción de la base de datos, así como el planteamiento de las variables señaladas, es posible concluir que, para el conjunto de patentes estudiadas, el modelo podría permitir el desarrollo de resultados sobre cuáles son los factores que explican el establecimiento de acuerdos de colaboración en procesos abiertos de innovación para la adquisición del conocimiento.

Asimismo, se efectuó la prueba de Hosmer y Lemeshow, para evaluar la bondad de ajuste del modelo. La idea es si el ajuste es bueno, un valor alto de la  $p$  predicha se asociará (con una frecuencia parecida a la  $p$ ) con el resultado 1 de la variable binomial. Es decir, se trata de calcular para cada observación del conjunto de datos las probabilidades de la variable *CoopInnov* que predice el modelo, agruparlas y calcular, a partir de ellas, las frecuencias esperadas y compararlas con las observadas mediante la prueba  $\chi^2$ . Los resultados de la prueba muestran que la significatividad es superior al 0,05 por lo que el modelo ajusta nuestros datos.

En la tabla de clasificación, se han obtenido resultados adecuados que predicen en un 79% los resultados pronosticados, como aparece en el cuadro 7.8. Donde se observa

un número bajo de fallos al momento de que las variables explicativas definen la presencia o no de la colaboración.

CUADRO 7.8. TABLA DE CLASIFICACIÓN <sup>a</sup>					
Observado			Pronosticado		
			Acuerdo de Cooperación		Porcentaje correcto
			NO	SI	
Paso 1	Acuerdo de Cooperación	NO	164	41	80,0
		SI	58	82	58,6
	Porcentaje global				71,3
Paso 2	Acuerdo de Cooperación	NO	176	29	85,9
		SI	59	81	57,9
	Porcentaje global				74,5
Paso 3	Acuerdo de Cooperación	NO	184	21	89,8
		SI	59	81	57,9
	Porcentaje global				76,8
Paso 4	Acuerdo de Cooperación	NO	178	27	86,8
		SI	46	94	67,1
	Porcentaje global				78,8

a El valor de corte es ,500

A partir de los resultados obtenidos en la regresión, por el nivel de significación que cada una obtuvo, podemos concluir de manera inicial, que la mayoría de variables propuestas pueden ser incluidas en el modelo como se observa en el cuadro 7.9.

CUADRO 7.9. VARIABLES EN LA ECUACIÓN						
Variable	B	E.T.	Wald	Gl	Sig.	Exp(B)
INVNUM	,307	,077	15,854	1	,000	1,359
INVNAT	2,296	,450	26,075	1	,000	9,930
PATDAT	2,454	,532	21,241	1	,000	11,630
CITDAT	1,609	,384	17,551	1	,000	4,997
Constante	-4,108	,577	50,776	1	,000	,016

Además observando la matriz de correlaciones, se aprecia que éstas no son altas en las variables que justifican el modelo y según las estimaciones condicionales de los

parámetros de verosimilitud y su grado de significatividad, se confirma la introducción de éstas, por lo tanto el modelo final obtenido se expresaría de la siguiente forma:

$$\log \frac{P}{1-p} = -4,108 + 0,307INVNUM + 2,296INVNAT + 2,454PATDAT + 1,609CITDAT$$

Con base en las variables incluidas en el modelo, las cuales pertenecen a ambos grupos, es decir la Influencia de los Participantes (*INVNUM* e *INVNAT*) y el uso de Fuentes Externas de Conocimiento (*PATDAT* y *CITDAT*), podríamos confirmar las siguientes hipótesis:

H1: El número de inventores que intervienen en los procesos de innovación tiene una relación positiva con en el establecimiento de acuerdos de cooperación.

H2: La incorporación de inventores extranjeros en los procesos de innovación influye en la presencia de acuerdos de cooperación.

H3: El uso de patentes como fuente externa de conocimientos para la innovación influye positivamente en el establecimiento de acuerdos de cooperación.

H7: El uso de artículos científicos como fuente externa de conocimientos para la innovación se relaciona de manera positiva con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

Es decir que ambos conjuntos de variables se relacionan con el fenómeno de estudio. Estos resultados concuerdan con el análisis descriptivo que efectuamos antes de la regresión, por lo que debemos destacar que todos estos factores tienen un efecto positivo en la variable 1, que es el establecimiento de acuerdos de cooperación para la innovación.

Por otro lado tenemos las hipótesis que se descartan debido a que las variables que les corresponden no entran en el modelo propuesto:

H4: La incorporación de patentes extranjeras como fuente externa de conocimientos tiene relación con el establecimiento de acuerdos de cooperación.



H5: El número de patentes incorporadas en los procesos de innovación, se relaciona con la participación en acuerdos de cooperación.

H6: La variedad de fuentes externas de conocimiento incorporadas en procesos de innovación, se relaciona positivamente con el establecimiento de acuerdos de cooperación.

Los resultados estadísticos nos llevan a rechazar estas tres últimas, por lo que se concluye que la nacionalidad, el número y el conteo de los distintos países de origen de las patentes citadas no es un factor determinante en el establecimiento de acuerdos de colaboración para la adquisición del conocimiento en procesos abiertos de innovación.

De forma complementaria a la interpretación de los resultados es importante mencionar, que, al parecer, las organizaciones han comprendido que una forma de ser competitivas en áreas donde del dinamismo del cambio tecnológico es muy rápido o complejo, consiste en ser capaces de identificar los conocimientos requeridos en cualquier lugar donde existan, implementado un modelo basado en procesos abiertos en lugar de un modelo de innovación interna. Como consecuencia de esto una empresa debería identificar socios para llevar a cabo actividades de I+D, bien sea por adquisición u otorgamiento de licencias.

Esta aproximación ha contribuido a un sensible incremento de la cooperación en la última década debido a que la industria ha identificado muchos grupos de investigación en las universidades e instituciones y centros de investigación, como socios a tener en cuenta en este modelo.

De la misma manera las autoridades públicas, han sido conscientes de este cambio y han tratado de adaptar los programas e instrumentos, promoviendo el fortalecimiento de universidades y empresas nacionales. El Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea y, el Plan Nacional español de I+D+i, constituyen ejemplos de dicha tendencia (León, 2007). En los datos se aprecia que la colaboración se refuerza en el periodo comprendido por nuestro análisis, asimismo se muestra que en este sector el número de agentes que cooperan sigue siendo inferior a los que no cooperan. Siendo quizá estos datos consecuencia de una debilidad en el sector industrial español, de la escasez de contactos permanentes con grupos de investigación o del desajuste de intereses potenciales.

Con estos elementos podemos concluir la primera parte de nuestro estudio, comprobar los factores que caracterizan el establecimiento de relaciones de colaboración, para la adquisición de conocimiento en el desarrollo de las actividades de innovación. Sin embargo aún resta por identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan motivar a elegir como estrategia la incorporación de socios en los procesos de innovación, para lo cual utilizaremos como herramienta al análisis cluster. Una vez obtenida la información podremos completar nuestro estudio a fin de responder a los objetivos inicialmente planteados y emitir unas conclusiones globales sobre nuestro tema de investigación.



# CAPÍTULO 8

**Características de empresas en el sector TIC en España  
y la incorporación de socios en procesos de innovación**



## **8. Características de empresas en el sector de las TIC en España y la incorporación socios en procesos de innovación.**

Antes de llegar a esta parte de nuestro trabajo hemos presentado el marco teórico que sitúa el concepto de los procesos abiertos de innovación y los elementos que se encuentran presentes en este modelo. La revisión de la literatura, nos permitió colocar como elemento fundamental de este concepto, los acuerdos de colaboración. Inicialmente planteamos un primer objetivo, el conocer las variables que intervienen en el establecimiento de estos mecanismos de cooperación. En el presente capítulo, daremos cumplimiento a nuestro segundo objetivo que es definir con mayor profundidad las variables que afectan dicho suceso e identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan motivar a elegir como estrategia la incorporación de socios en los procesos de innovación.

Para lograr estos fines y completar los dos objetivos de este trabajo de investigación hemos optado por incluir dentro de las herramientas estadísticas el análisis de conglomerados como se explica en los siguientes epígrafes. Aplicaremos la metodología a las variables obtenidas a partir de nuestra población de estudio para identificar en los grupos, los elementos que resulten significativos para describir una clasificación que nos aporte información adicional sobre la apertura en la búsqueda de conocimientos en procesos de innovación.

### **8.1. *Características del análisis cluster***

En este contexto resulta de especial interés establecer una estrategia alternativa de evaluación estadística de la población mediante un análisis cluster. Este tipo de análisis, también conocido como análisis de conglomerados, es una técnica estadística multivariante cuya finalidad es formar grupos a partir de un conjunto de elementos de tal forma que éstos estén integrados por elementos los más homogéneos que sea posible y a su vez lo más diferentes entre los grupos. Los elementos en cada grupo (conglomerado) tienden a ser similares entre sí (alta homogeneidad interna, dentro del grupo) y diferentes a los objetos de los otros grupos (alta heterogeneidad externa, entre clusters) con respecto a algún criterio de selección predeterminado. Por lo tanto,

se convierte en una técnica de análisis exploratorio diseñada para revelar las agrupaciones naturales dentro de un conjunto de datos. Como punto de partida, dispondremos de un conjunto de objetos, entre los que se busca hallar una posible estructura.

De las técnicas que conforman el análisis cluster, son los métodos jerárquicos los que se utilizan más frecuentemente, proceden estableciendo una jerarquía entre los posibles grupos en función del grado de homogeneidad de los mismos. En un proceso de clusterización, se van formando un conjunto de grupos que pueden ser, dependiendo de la técnica utilizada, cada vez más amplio o reducido. Cuando analizamos un dendograma podemos advertir de manera gráfica la dificultad de determinación del número de grupos óptimo. El problema fundamental es que el análisis cluster trata de formar grupos homogéneos, para lo cual, va uniendo las observaciones de mayor similitud o menor distancia.

Uno de los objetivos descritos en el presente trabajo fue estudiar el establecimiento de acuerdos de cooperación, y el otro es analizar qué características se manifiestan cuando varios socios participan en procesos de innovación. Para ello deseamos observar si éstos reúnen aspectos en común que pudieran darnos información adicional acerca de las estrategias respecto al establecimiento de acuerdos de colaboración. Para establecer dicha comparativa, basándonos en un análisis cluster, deseamos obtener grupos de similares características, para definir con mayor profundidad las variables que afectan dicho suceso.

## **8.2. Datos y metodología**

La metodología para la extracción de datos para nuestro estudio y la medición de variables se expuso detalladamente en el séptimo capítulo. Para ampliar la información contenida en este nuevo análisis, propusimos incorporar la variable *TSOC/OS*, que se forma a partir de la suma total de entidades que colaboran con la empresa y que han solicitado la titularidad de la patente de una forma conjunta. Deseamos observar el comportamiento de nuestras variables al incorporar este dato, considerando la tendencia que se aprecia en la práctica en cuanto a la cooperación en I+D+i. Asimismo deseamos analizar como influye el número de socios en la presencia de acuerdos de cooperación en I+D (Jacquemin et al. 1986, Niosi 1993).

Por lo tanto obedeciendo a nuestros objetivos de investigación, con el presente análisis se pretende dar cumplimiento al segundo de ellos, es decir, identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan explicar la elección estratégica de incorporar socios en los procesos de innovación e involucrarse en el entorno abierto.

Para ello, una vez incorporadas nuestras variables, en seguida se ha hecho un análisis cluster considerando las variables dicotómicas (en escala nominal) y las variables cuantitativas (en escala proporción) de la base de datos. Las variables introducidas para la formación de los conglomerados aparecen en el cuadro 8.1.

---

CUADRO 8.1. VARIABLES INCLUIDAS EN EL ANÁLISIS

---

Número de Inventores	(INVNUM)
Nacionalidad de los Inventores	(INVNAT)
Nacionalidad de las patentes citadas	(PATNAT)
Citas de patentes	(PATDAT)
Citas de artículos	(CITDAT)
Número de patentes citadas	(PATBRE)
Variedad en el número fuentes externas incorporadas	(PATDEP)
Número de socios incorporados	(TSOCIOS)

---

**Fuente: Elaboración propia.**

Respecto a la variable *CoopInnov* del modelo anterior no ha sido introducida, para que en esta parte sea exógena en la explicación. Por otro lado, el presente análisis ha sido llevado a cabo en dos etapas. En primer lugar, aplicando el método jerárquico, con medida de la distancia euclídea al cuadrado y con método de conglomeración de vinculación inter-grupos. Del estudio de un Dendograma a una distancia de 10, nos quedan 6 conglomerados.

Posteriormente aplicamos k-medias sobre los 6 conglomerados anteriores y podemos observar que los datos aparecen agrupados, de acuerdo a los resultados que se resumen en el cuadro 8.2, el cual nos indica tanto el número de conglomerados que se han formado, como los elementos que se han agrupado para formar cada uno de ellos.



Para efectuar este análisis utilizamos el programa SPSS versión 15, los resultados del dendograma pueden consultarse en el Anexo 5 al final de este trabajo.

A continuación describiremos como se ha integrado cada uno de estos grupos y algunas observaciones en cuanto a sus características comunes y sobre aquellas que los hacen diferenciarse entre sí, para tratar de establecer una tipología en este sector en aspectos de procesos abiertos de innovación.

CUADRO 8.2. REGISTROS QUE SE AGRUPAN EN CADA CONGLOMERADO

Grupo	N
1	46
2	118
3	6
4	48
5	36
6	91

Fuente: Elaboración propia.

En seguida describiremos los estadísticos de cada uno de los grupos, ya que resulta útil elaborar un perfil en términos de las variables utilizadas para el conglomerado. Con respecto al perfilado de los grupos, cabe decir que es la descripción de las características de cada cluster para explicar como podrían inferir a su vez en las dimensiones relevantes. En resumen, el análisis de perfiles se enfoca a describir no lo que determinan los clusters sino (una vez se han determinado los distintos grupos) a sus características propias. Por ello, se hace especial énfasis en las características que definen y diferencian los grupos y en la capacidad de los miembros de cada conglomerado para predecir una actitud particular del cluster en cuestión.

### **8.3. Resultados del análisis por conglomerados**

A continuación interpretando los resultados obtenidos, encontramos dentro del grupo 1 (Cuadro 8.3), que la media de inventores es de 5,54, lo que representa una alta concentración de individuos en el desarrollo de la innovación, asimismo más de la mitad de los inventores son extranjeros. Las patentes citadas son en un 80%

extranjerías y dado que todos los registros que conforman este grupo citan patentes en el informe sobre el estado de la técnica, este dato se omite dentro del análisis al detectar que es una constante, es decir que está en todos los casos del conglomerado. La citación de artículos científicos es baja.

Continuando con el tema de las patentes incluidas, la media que podemos observar es una de las más altas respecto a los demás grupos. La variedad en la búsqueda de patentes está entre 1 y 5 países de origen distintos, por lo que ésta búsqueda es amplia. La media en el número de socios involucrados es cercana a 2, por lo que podemos inferir que en este grupo la estrategia es la de llevar a cabo acuerdos de cooperación.

Como podemos ver, este grupo involucra una amplia variedad de elementos externos en sus procesos de innovación, por medio de inventores extranjeros, a través de las patentes incluidas y del número de socios que participan en el proceso. Por lo que este es un grupo que acude a procesos abiertos e involucra conocimientos externos, asimismo su estrategia de innovación tiende a implementar acuerdos de colaboración, aun cuando el número de socios es limitado.

CUADRO 8.3. GRUPO 1					
Variable	Media	Varianza	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
INVNUM	5,54	1,143	1,069	4	8
INVNAT	0,54	0,254	0,504	0	1
PATNAT	0,804	0,161	0,4011	0	1
PATDAT	*	*	*	*	*
CITDAT	0,11	0,099	0,315	0	1
PATBRE	5,09	1,103	1,050	4	8
PATDEP	2,96	0,843	0,918	1	5
TSOCIOS	1,98	1,933	1,390	0	6

\*En este grupo la variable ha sido desestimada porque permanece constante.

**Fuente: Elaboración propia.**

En un segundo grupo, cuyos resultados aparecen en el cuadro 8.4, el número de inventores que intervienen es menor, alcanzando solamente una media de 2,15, siendo casi en su totalidad inventores nacionales. Respecto a la cita de patentes como hemos visto incluso desde el análisis descriptivo, en la mayoría de los casos corresponden a patentes extranjeras y al igual que en el grupo 1 es un dato que permanece constante, es decir que todos los registros agrupados aquí, reflejan citas de patentes. Se observa que aparecen datos sobre citas de artículos científicos pero el número es poco significativo, por lo que no es un dato relevante que se presente en el perfil del grupo 2. La amplitud en el número de citas de patentes es menor, encontramos un rango de 2 a 5 datos, pero en cuanto a la variedad aunque es menor que el grupo anterior tiene un número de consultas de entre 1 y 4 países distintos, es decir muy similar en variedad aun cuando el número de citas que aparecen sea menor.

Sin embargo el que encontremos que la media en el número de socios que intervienen sea menor a 1, significa que este grupo no muestra una tendencia clara hacia el establecimiento de acuerdos de colaboración para la innovación. Por otro lado, no podemos dejar de mencionar, que es el conglomerado que más casos agrupa de nuestra población objeto de estudio.

CUADRO 8.4. GRUPO 2					
Variable	Media	Varianza	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
INVNUM	2,15	1,002	1,001	1	4
INVNAT	0,09	0,085	0,292	0	1
PATNAT	0,805	0,158	0,3978	0	1
PATDAT	*	*	*	*	*
CITDAT	0,10	0,092	0,304	0	1
PATBRE	3,69	0,696	0,834	2	5
PATDEP	2,35	0,536	0,732	1	4
TSOCIOS	0,75	1,025	1,012	0	3

\*En este grupo la variable ha sido desestimada porque permanece constante.

**Fuente: Elaboración propia.**

En el grupo 4 (Cuadro 8.5), sólo se incluyen seis casos, siendo el más reducido de todos. Aunque por sus características, podemos mencionar que es un grupo selecto, abierto hacia el conocimiento externo. De los conglomerados que hemos obtenido, es el que incorpora mayor número de inventores, destacando una media del 50 por ciento de ellos extranjeros. Asimismo tiende en sus procesos de innovación al establecimiento de acuerdos de cooperación, ya que en promedio la cantidad de socios es mayor a dos. No es el grupo con mayor número de citas de artículos científicos, pero supera la media de todos los demás.

La presencia de citas de otras patentes permanece constante en todos los casos, en cuanto al recuento del número y la variedad de citas es similar al de otros grupos, por lo que los datos sobre patentes no son relevantes en este caso. Por ello es que la fortaleza de este conglomerado, radica en la aportación a partir de la incorporación de socios e inventores como fuente de conocimientos, así como por la citación de artículos, por lo que este grupo se encuentra ligado más de cerca al ámbito científico.

Veremos más adelante, en el grupo 4, como influye esta última variable en el comportamiento de las demás dentro del mismo grupo, que es donde se concentran los promedios más altos en cuanto a citas de este tipo.

CUADRO 8.5. GRUPO 3					
Variable	Media	Varianza	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
INVNUM	10,67	0,667	0,816	10	12
INVNAT	0,50	0,300	0,548	0	1
PATNAT	0,833	0,167	0,4082	0	1
PATDAT	*	*	*	*	*
CITDAT	0,33	0,267	0,516	0	1
PATBRE	3,33	1,867	1,366	1	5
PATDEP	2,00	0,400	0,632	1	3
TSOCIOS	2,50	0,300	0,548	2	3

\*En este grupo la variable ha sido desestimada porque permanece constante.

**Fuente: Elaboración propia.**

El cuarto grupo también se encuentra entre los que llevan a cabo procesos abiertos de innovación. En el cuadro 8.6 podemos ver que el número de socios que incorpora es mayor a uno, asimismo incorpora varios inventores, su media es casi de 6 individuos por patente. Sin embargo a diferencia de los grupos 1 y 6 que también cooperan, en éste se distinguen en su mayoría inventores nacionales. Por lo tanto además del número de inventores que se involucran en los procesos, encontramos que la fortaleza tiende hacia la cita de artículos científicos.

En lo que respecta a la incorporación de conocimientos a través de citas de patentes, se aleja un tanto del ámbito industrial ya que incluso la amplitud de búsqueda tiene una media de 2 fuentes citadas y sólo aparece 1 elemento en promedio dentro de la variedad de búsqueda entre los países de origen de la patente.

CUADRO 8.6. GRUPO 4					
Variable	Media	Varianza	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
INVNUM	5,81	1,262	1,123	4	8
INVNAT	0,35	0,234	0,483	0	1
PATNAT	0,820	0,123	0,3507	0	1
PATDAT	0,83	0,142	0,377	0	1
CITDAT	0,52	0,255	0,505	0	1
PATBRE	1,96	1,275	1,129	0	4
PATDEP	1,35	0,829	0,911	0	3
TSOCIOS	1,52	1,063	1,031	0	3

**Fuente: Elaboración propia.**

El quinto grupo (Cuadro 8.7), tiene un aspecto muy claro a resaltar, y es que su fuente de conocimientos externos se basa en las citación de patentes, además de que en todos los elementos que conforman este conglomerado aparece la cita de patentes como una constante, la media nos indica que se refieren tanto a registros nacionales como extranjeros y son quienes mayor amplitud y profundidad presentan en la búsqueda para incluir dichas citas.

Por otro lado vemos que el número de inventores no es elevado y éstos son casi en su totalidad nacionales. Tampoco se involucra a otros socios en sus procesos de innovación, por lo que en lo que respecta al establecimiento de acuerdos de

cooperación, los elementos que integran este grupo se desenvuelven en un ámbito cerrado.

El número de citas de artículos científicos es el más bajo de todos los grupos que se han formado, por lo tanto podemos observar que es el conglomerado más alejado del ámbito científico y se encuentra mayormente vinculado al ambiente industrial por su elevado uso de las citas de patentes.

CUADRO 8.7. GRUPO 5					
Variable	Media	Varianza	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
INVNUM	2,17	1,171	1,082	1	4
INVNAT	0,11	0,102	0,319	0	1
PATNAT	0,611	0,244	0,4944	0	1
PATDAT	*	*	*	*	*
CITDAT	0,08	0,079	0,280	0	1
PATBRE	7,11	1,987	1,410	5	11
PATDEP	3,58	1,164	1,079	2	6
TSOCIOS	0,72	0,949	0,974	0	2

\*En este grupo la variable ha sido desestimada porque permanece constante.

**Fuente: Elaboración propia.**

Finalmente, en el sexto grupo, la media cercana a uno en el número de inventores nos indica que es un conglomerado con procesos cerrados en lo que respecta a la incorporación de fuentes de conocimiento externo (Cuadro 8.8). Asimismo el origen de los inventores incorporados es casi en su totalidad nacional. Por la parte de citas de otras patentes como en la mayoría de la población estudiada, son de origen extranjero, sin embargo la citación es mínima en comparación con los demás grupos si tomamos en cuenta tanto el número de citas que aparecen, así como la profundidad de búsqueda entre los distintos países de origen.

Otro dato que demuestra que éste se trata de un conglomerado cerrado se refiere a la incorporación de socios, obteniendo la media más baja de todos los casos. Por otro lado un aspecto que merece ser analizado en las conclusiones, es que es el segundo cluster que agrupa el mayor número de casos de la población. Las citas científicas no

son un dato que haya que resaltar, puesto que su media se equipara a otros grupos tanto del entorno abierto como cerrado. Con los datos de este grupo, es posible detectar que se trata de procesos de innovación cerrados que implican un escaso nivel de complejidad. Sin embargo al haberse otorgado la patente estamos hablando de que reúne el requisito de la novedad, por lo que en estos casos podría tratarse de innovaciones incrementales o de bienes complementarios.

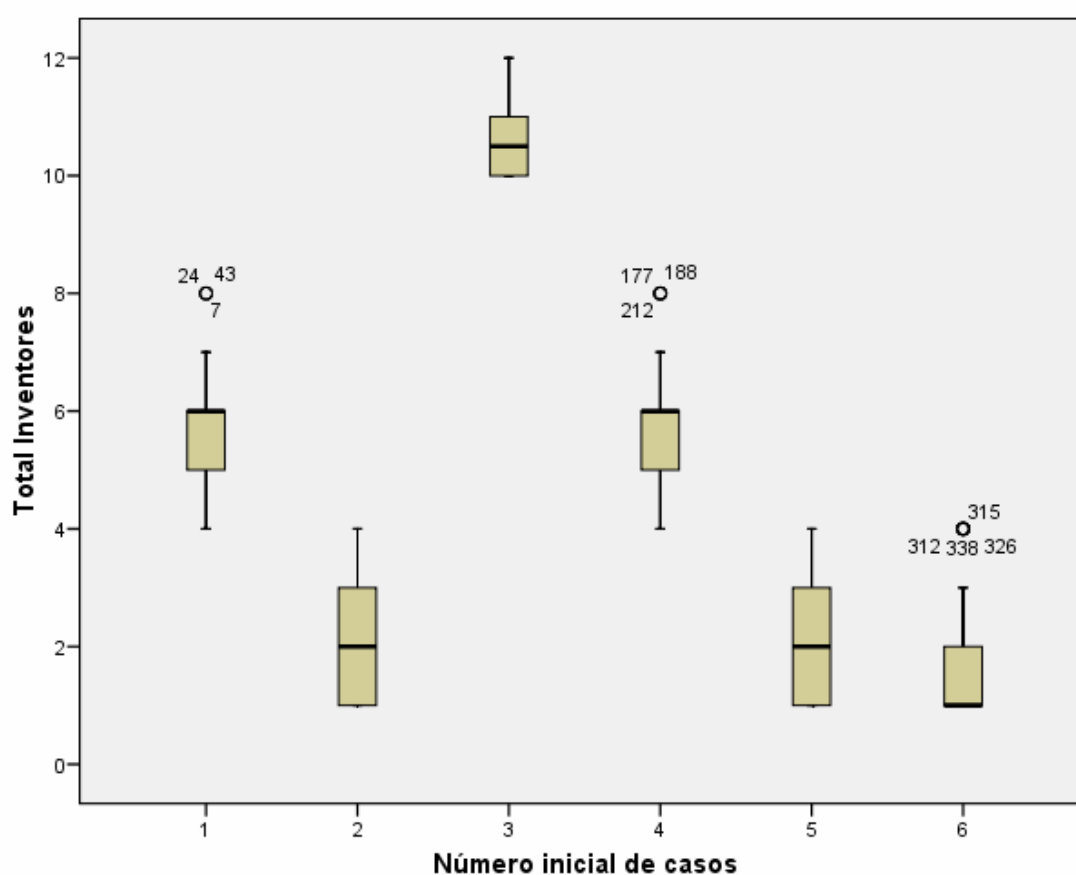
CUADRO 8.8. GRUPO 6

Variable	Media	Varianza	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
INVNUM	1,67	0,846	0,920	1	4
INVNAT	0,04	0,042	0,206	0	1
PATNAT	0,831	0,024	0,1547	0	1
PATDAT	0,13	0,116	0,340	0	1
CITDAT	0,11	0,099	0,314	0	1
PATBRE	0,19	0,265	0,515	0	2
PATDEP	0,13	0,116	0,340	0	1
TSOCIOS	0,18	0,324	0,569	0	2

**Fuente: Elaboración propia.**

Respecto a las variables cuantitativas de nuestra base de datos, podemos efectuar otro tipo de análisis utilizando las graficas de grupos para cada una de ellas por separado para obtener información adicional, antes de pasar al resumen de nuestros casos, a diferencia del comportamiento de una variable dicotómica entre los grupos que no aportaría mayor utilidad a la interpretación de datos.

En el caso de la variable que refleja número de inventores, en el eje horizontal están los seis diferentes conglomerados que se han formado, podemos ver en cuál de nuestros grupos se refleja con mayor intensidad la participación de inventores y en cuáles por el contrario es menor. En la figura 8.1, apreciamos la diferencia entre el grupo 3, que destaca de los demás conglomerados. Siendo asimismo el 6 el que más alejado de la media se encuentra en este aspecto. Recordemos que ésta nos proporciona información acerca de la utilización de diferentes fuentes de conocimiento disponibles de forma externa a la empresa (Guellec y van Pottelsberghe, 2000). Este dato nos aporta también información sobre el grado de complejidad de la innovación.

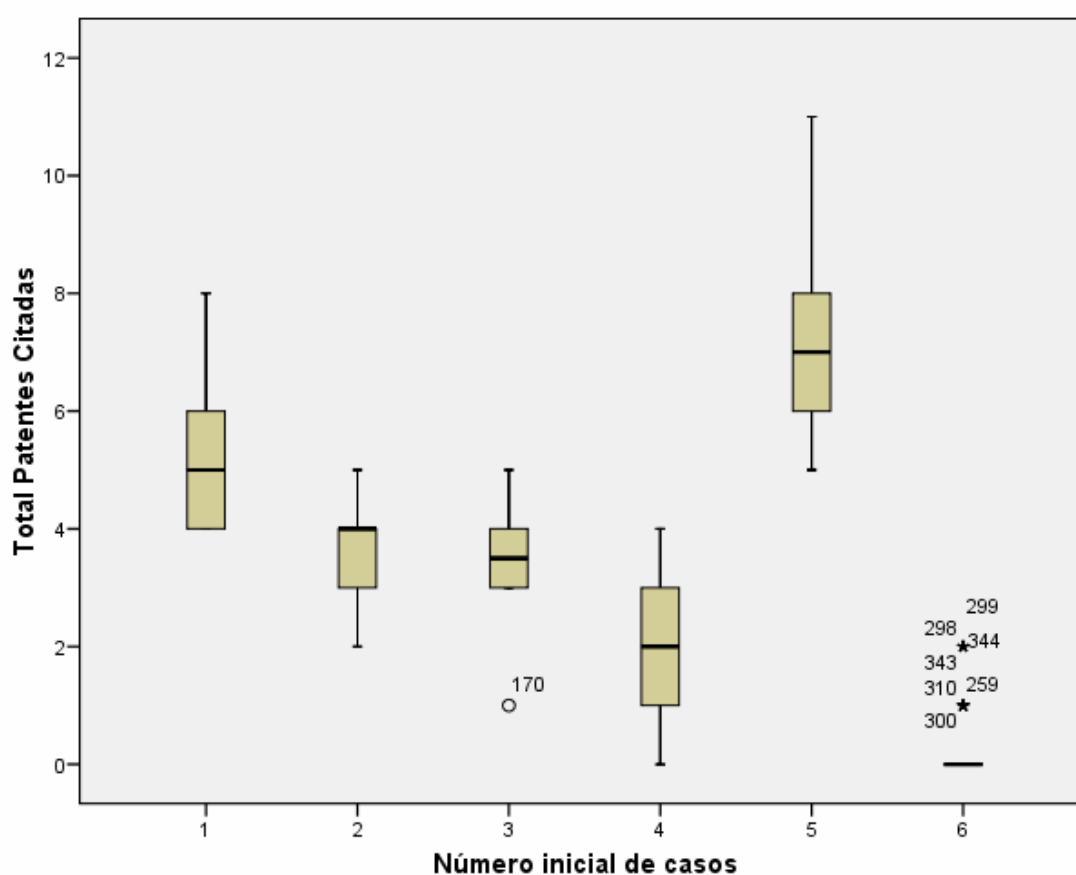


Fuente: Elaboración propia.

Figura 8.1. Análisis de inventores en los conglomerados.

Otra de nuestras variables cuantitativas es el número de patentes citadas, la cual denominamos como *PATBRE*. Con ésta se deseaba expresar el concepto de amplitud en el número de las citas que aparecen en el informe sobre el estado de la técnica, siendo útil en dos sentidos, el primero para conocer la complejidad de la innovación (Guellec y van Pottelsberghe, 2000) y segundo para analizar la amplitud de búsqueda entre las fuentes externas de conocimiento (Laursen y Salter, 2006) al que acuden las empresas innovadoras. Independientemente si ha establecido o no un acuerdo de colaboración, podemos observar en el gráfico de la figura 8.2, que las citas de patentes son independientes de que el modelo de innovación sea abierto o cerrado, ya que la amplitud es similar en todos los grupos con excepción del quinto que está definido como cerrado.



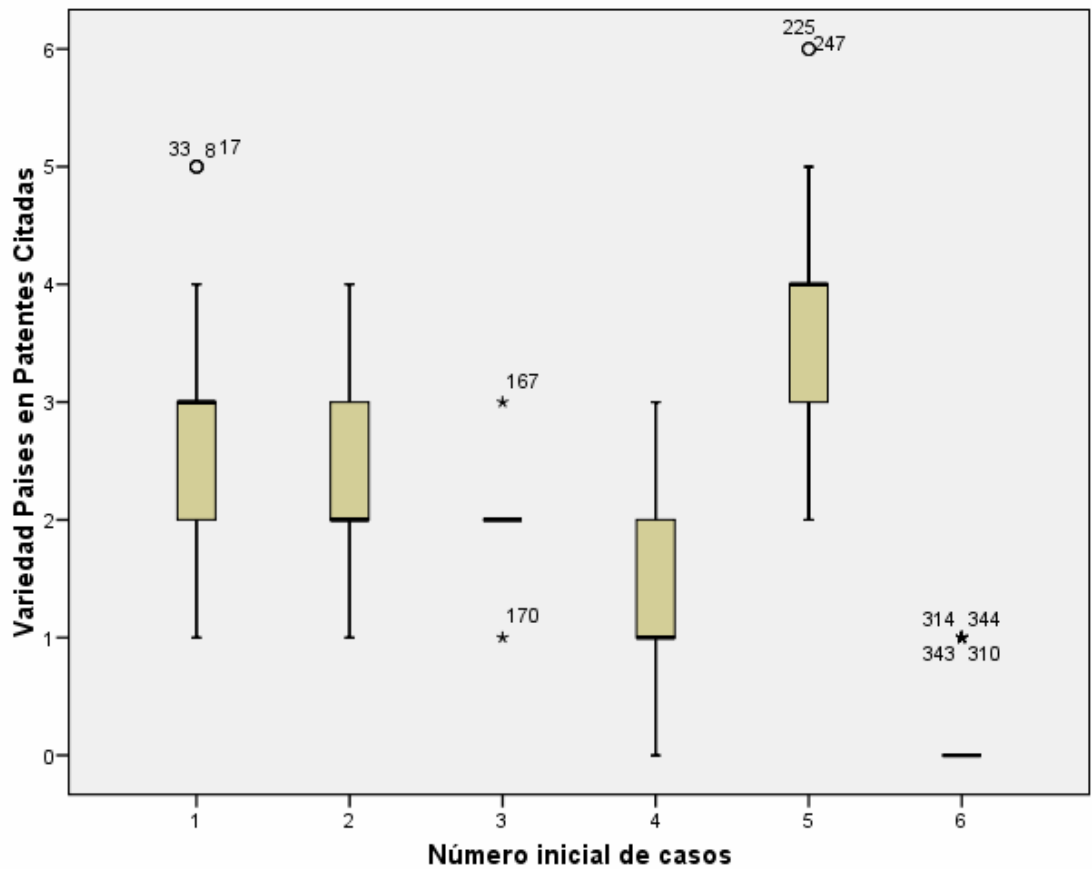


Fuente: Elaboración propia.

Figura 8.2. Amplitud de citas de patentes en los conglomerados.

En la figura 8.3, aparece de forma gráfica una variable que intenta examinar no sólo la suma, sino agregar también el conteo de las distintas fuentes exploradas por país de origen en la búsqueda de conocimiento externo (Laursen y Salter, 2006). Es decir la variedad en la cita de patentes, la cual definimos como *PATDEP*. Encontramos con este dato que, tanto en los procesos abiertos como en los cerrados, la variedad en la consulta de fuentes de conocimiento por lo general baja en todos los grupos, salvo en aquellos cuya fortaleza se centra casi de manera exclusiva en la cita de patentes como es el caso del grupo cinco. Por ello sería necesario en estos procesos, encontrar un balance adecuado entre la exploración y la explotación del conocimiento, distribuyendo los recursos entre las actividades de búsqueda y

las de implementación, con el fin de lograr y mantener un desarrollo de productos, servicios o procesos exitoso (March, 1991).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8.3. Variedad de citas de patentes en los conglomerados.

Una vez que hemos analizado de manera individual el comportamiento de cada uno de los grupos, podemos agrupar las características distintivas que definen al conglomerado de estudio. Por las variables que hemos estado analizando, podemos comentar que son menores los casos de elementos que se agrupan en los conglomerados en un entorno abierto, sin embargo son grupos que incorporan una amplia gama de fuentes externas de conocimiento y establecen acuerdos de cooperación con más de un socio. Por estas características se infiere que sus innovaciones tienen un mayor grado de complejidad, estos grupos son poco

numerosos y sus características son acordes a los elementos que definen el modelo abierto.

#### **8.4. Descripción de cada uno de los grupos resultantes del análisis clúster**

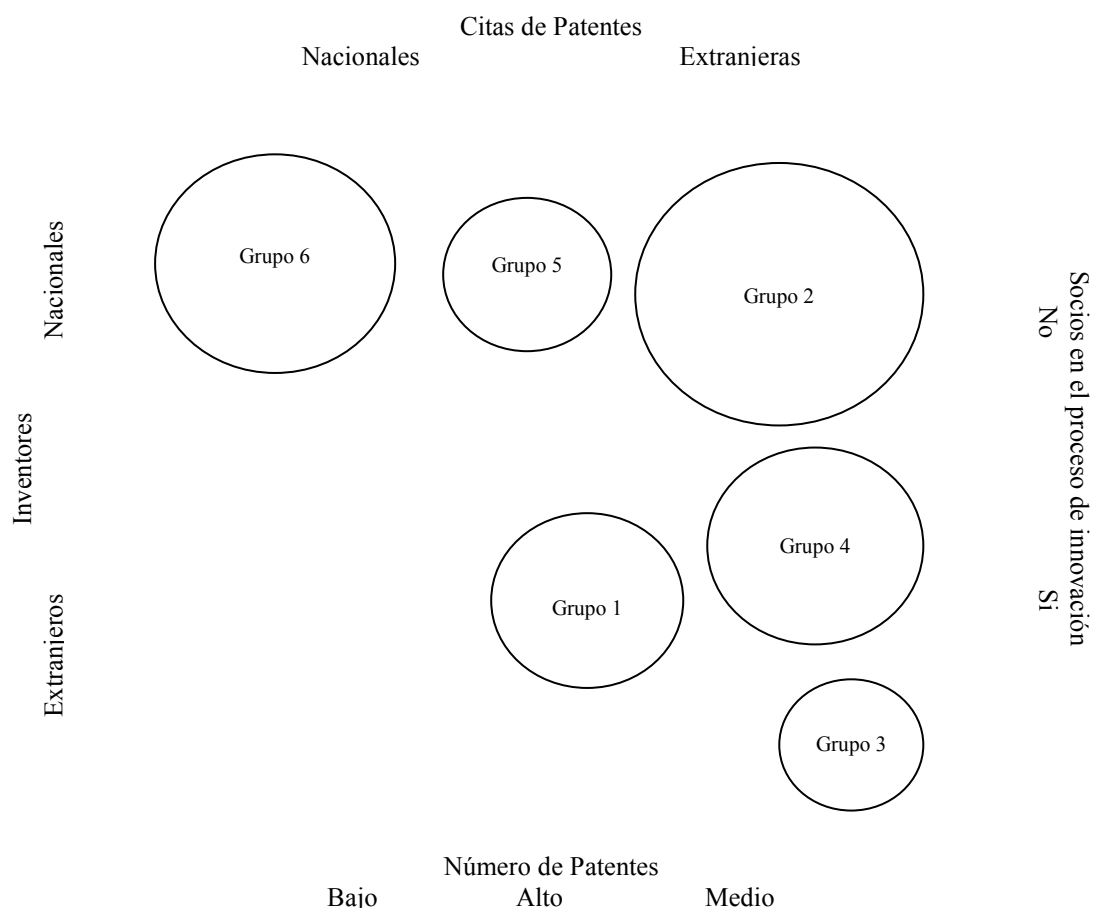
Por otro lado los grupos que aparecen en el entorno cerrado incorporan a la mayoría de los casos registrados en nuestra base de datos. Podríamos inferir por sus fuentes de conocimiento y los agentes que participan en sus procesos de innovación que se trata de empresas que desarrollan bienes complementarios a otros bienes o servicios o que tienden a la imitación de otras innovaciones, dado que es poca la complejidad en sus procesos. Estos grupo de innovadores, basan su conocimiento casi en su totalidad en la cita de patentes. Asimismo los casos que llegan a incorporar un mayor número de inventores son de origen nacional.

En general para todos los grupos encontramos que presentan un reducido índice en cuanto a la citación de artículos científicos, así como una baja variedad en la búsqueda de patentes en distintos países, pese al gran peso que se otorga en todos ellos a la citación de patentes. En síntesis, los principales aspectos que podemos destacar de cada uno de los grupos se refieren por un lado a las fuentes de conocimiento incorporadas a través de las citas de patentes y el número y nacionalidad de los inventores y por otro lado a la participación de socios en el proceso de innovación.

- |          |   |
|----------|---|
| Grupo 1. | Abierto.<br>Conocimiento proveniente de inventores extranjeros.<br>Cita de patentes extranjeras amplia.<br>Grado de complejidad medio.  |
| Grupo 2. | Cerrado.<br>Cita de patentes extranjeras moderada.<br>Sus innovaciones pueden ser de carácter complejo.   |
| Grupo 3. | Abierto.<br>Incorpora conocimiento industrial y científico proveniente del extranjero a partir de inventores y citas de artículos científicos.<br>Cita de patentes extranjeras moderada.<br>Se infieren procesos de innovación altamente complejos. |

- Grupo 4. Abierto.  
Más orientado al ámbito científico que al industrial en el origen de conocimientos externos. Poca citación de patentes y mayor cita de artículos.  
Incorpora un número moderado de inventores nacionales.  
Grado de complejidad medio.
- Grupo 5. Cerrado.  
Su fortaleza radica en la obtención de conocimientos de otras patentes nacionales y extranjeras. Una amplia incorporación de citas podría perjudicar la novedad de la innovación.  
Relativamente baja complejidad en los procesos.
- Grupo 6. Cerrado.  
Pocas fuentes de conocimiento externo.  
Incorpora en la mayoría de los casos un solo inventor, todos ellos nacionales.  
Pueden ser innovaciones de escasa complejidad.

De los perfiles anteriores podemos inferir distintos comportamientos y describirlos en el esquema de la Figura 8.4. En la gráfica presentamos en cada uno de los ejes las variables más significativas que distinguen a un grupo del otro, y son las que nos pueden dar información para responder a nuestro segundo objetivo de investigación. Por su ubicación en el plano podemos deducir de los datos si cada uno de los conglomerados lleva a cabo procesos de innovación abiertos, son aquellos que se ubican en la parte inferior del plano, o cerrados que aparecen en la parte superior. Además se muestra también el grado de complejidad de las innovaciones, así tenemos de lado derecho aquellas con un alto grado y los grupos que van hacia la izquierda son aquellos donde éste es menor. Otro dato que podemos visualizar además de la posición, es el tamaño del círculo que define cada conglomerado, lo cuál representa su tamaño en función del número de casos que lo integran. Por lo que además podemos ver la robustez de cada uno de los grupos dentro del sector.



**Fuente: Elaboración propia.**

**Figura 8.4. Distribución de los conglomerados del análisis cluster.**

Los grupos con mayor número de integrantes, son aquellos que se presentan en entornos cerrados, sin embargo aquellos que pertenecen al ámbito abierto son los que llevan a cabo innovaciones más complejas. El análisis de los distintos conglomerados nos permite responder a nuestro segundo objetivo, es decir podemos identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan motivar a elegir como estrategia la incorporación de socios en los procesos de innovación. De acuerdo a los resultados podemos encontrar que las empresas que deciden innovar en solitario, son aquellas que optan por el desarrollo de productos complementarios, o que por sus competencias esenciales han decidido actuar como seguidores en sus procesos de innovación. Sin embargo un rasgo atractivo es que aquellas empresas cuyos procesos se tornan más complejos, tienen la fortaleza dentro del sector para establecer alianzas de colaboración y obtener fuentes alternativas para incorporar conocimientos externos.

Tenemos claro que la innovación es uno de los motores clave para alcanzar el desarrollo económico, así como la evolución y el crecimiento empresarial. Esto nos obliga a dirigir nuestros esfuerzos a saber cómo se innova y cómo se gestionan los procesos de innovación. El modelo de innovación abierta, ha sido aplicado por ciertas empresas con éxito, en donde surge la necesidad de abrir los procesos de innovación y combinar tecnologías y conocimiento desarrollados interna y externamente, con el objetivo de crear mayor valor añadido y ser cada vez más competitivas.

Este modelo influye no sólo en cómo se gestionan las innovaciones sino en otras áreas estratégicas de la organización. La irrupción de la innovación abierta trae consigo la aparición de dos fenómenos, el aumento del potencial creativo en el proceso de innovación de la empresa y por otro lado el aumento en la complejidad del proceso, ya que se intenta capturar valor a través de recursos internos infravalorados, o a través de recursos externos que no están integrados en el proceso de innovación. Tal como hemos analizado, la innovación abierta tiene como idea central concebir la innovación como un sistema abierto en el que tanto agentes internos como externos a la organización participan.

La complejidad en los procesos de innovación tiene una doble faceta, queda claro que la economía empresarial se transforma mediante el trabajo en red y la creación de valor, en este sentido las empresas deben posicionarse de forma rápida para abandonar modelos cerrados y aislados que les protegen del entorno, para optar por una forma más abierta de trabajar. Esto se ha de aplicar a varios procesos, desde la investigación básica y aplicada hasta el proceso de venta y servicio. Esto no significa simplemente subcontratar. Para trabajar en red es necesario abrir las capacidades al exterior y desarrollar, a la vez, empatía y conectividad empresarial sobre los aspectos que generan fortalezas hacia el exterior.

Traspasar un entorno cerrado y hacerlo bien no es fácil, y menos aún, cuando la complejidad puede llegar a convertirse en lentitud y desconfianza haciendo que el concepto de apertura se deforme. El ámbito abierto no es un buen escenario para quien no domina los caminos abiertos de las redes de colaboración y no dispone de habilidades para moverse con soltura en la creación de valor a través de las oportunidades que puede representar este modelo de negocio.

Por otro lado, para avanzar hacia la innovación abierta, hay que conocer y diferenciar las competencias esenciales que generan valor porque están basadas en capacidades singulares de la empresa. Éstas representan los elementos diferenciadores, son aquellos en los que se sustenta la propia competitividad. Además de estas competencias se requiere generar una cultura donde fluya el conocimiento, la motivación y la relación con el exterior.

# Conclusiones y Futuras líneas de investigación





## Conclusiones y futuras líneas de investigación.

---

A través de la lectura de los apartados que integran este trabajo podemos empezar estructurando el concepto de los procesos abiertos para la innovación por medio del marco teórico construido. A continuación hemos intentado dar una explicación a los factores que propician la aparición de este modelo en las organizaciones. Así con el fin de conocer algunas de sus características distintivas nos hemos enfocado en el análisis del registro de patentes por parte de empresas del sector de las TIC en España (1999-2007). Esto nos ha permitido definir ciertos factores que distinguen las características y elementos fundamentales que condicionan la presencia de este tipo de procesos de innovación. Desde una perspectiva teórica, y con la idea de proveer un marco conceptual robusto para el desarrollo de la investigación, se ha realizado una revisión y análisis de literatura especializada en los campos de la teoría de la innovación y los procesos abiertos, así como en la definición del contexto del sector. En los siguientes puntos, presentamos la discusión a cerca del tema que dio origen a las preguntas de investigación, posteriormente mostramos los resultados obtenidos mediante las herramientas estadísticas aplicadas, para responder a las preguntas de investigación y dar nuestras conclusiones, primero del estudio empírico y en seguida al integrar el marco teórico con los resultados emitir las conclusiones generales y sugerir futuras líneas de investigación.

### ***Problemática abordada.***

La revisión de la literatura que integra nuestro marco teórico, nos deja ver los nuevos modelos en innovación que irrumpen en los modelos tradicionales que anteriormente explicaban los procesos innovadores, anidados en entornos cerrados. En la actualidad circulan distintos términos y conceptos entrelazados: *crowdsourcing*, *open source*, *open bussiness*, *open innovation*, etc., en general podemos decir que la innovación abierta hace referencia a una multiplicidad de fuentes internas y externas que generan los *inputs* de conocimiento, necesarios en un proceso de innovación. La movilidad, los nuevos accesos al conocimiento a través de la red, el mayor nivel de formación, la transferencia de capital humano entre compañías, la facilidad por emprender o el

mejor intercambio entre empresas, proveedores y usuarios son factores que explican la aparición de los procesos abiertos.

Dado que el planteamiento que se aborda en esta investigación se basa en la tesis de que para que un proceso de innovación abierto optimice sus resultados es imprescindible que se aborden por parte de los colaboradores, que en el caso de empresas además de ser socias temporales son competidoras, las condiciones de funcionamiento a las que está sujeta la cooperación. Es decir la definición de las funciones de cada uno de los participantes, por una parte, y las normas de desarrollo, explotación y control de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D, por otra. Hemos resuelto la problemática trazada de la siguiente forma.

Primero, por medio del marco teórico podemos describir el cambio de un contexto cerrado de la innovación hacia los procesos abiertos, hemos detectado que este modelo agrupa un conjunto de elementos que han sido revisados anteriormente en la literatura. Sin embargo lo que destaca en éste es la importancia que se da a los mecanismos de colaboración no sólo con otros agentes del entorno con los que la empresa se relaciona de manera tradicional, sino que desde este punto de vista con las otras empresas (competidores) que pueden ser sus socios temporales, así como con los clientes y usuarios, pueden proveer de ideas para innovar. Es posible aplicar conocimientos que previamente existan al interior de la empresa, o bien hacer uso de parte de éste para que sean agentes externos quienes lleven a término el proceso y culminen la innovación al colocarla en el mercado. Las innovaciones pueden salir de la empresa en cualquier etapa del proceso, ya sea debido a que la idea estaba inconclusa por no ser parte de las competencias esenciales de la empresa origen o bien por haber encontrado algún obstáculo en el proceso antes de que el producto lograra alcanzar el mercado.

Segundo, como hemos podido ver a lo largo de la revisión de la literatura y los diferentes ejemplos mencionados, la fortaleza de este modelo radica en el abanico de alternativas que posee y la flexibilidad que puede dar a la gestión de la innovación. A raíz de estas observaciones decidimos, involucrar uno de los indicadores por los cuales se mide el *output* de los resultados de la innovación, que son las patentes. Resolvemos utilizar este mecanismo por ser una fuente confiable y de factible acceso, la información de las patentes se basa en normas objetivas y comparables la cual aporta datos importantes sobre los elementos involucrados en los procesos de innovación que dieron lugar a la patente. Utilizando estos registros obtuvimos una

población, de la cual pretendíamos analizar varias cuestiones para responder a nuestros objetivos de investigación. Para comenzar trasladamos la información convirtiéndola en variables útiles para nuestro estudio, éstas se referían por un lado a las fuentes externas que la empresa había incorporado en la forma de Influencia de los Participantes la cual medimos por las características de los inventores, otro grupo de variables fue conformado por la Búsqueda de Conocimientos Externos que expresamos a través de las citas de patentes y artículos científicos. Por medio de estos datos fue posible determinar si había la presencia de colaboración conjunta o se trataba de una innovación en solitario y por otro lado cuál era la influencia en este hecho al incorporar en los procesos fuentes externas de conocimiento.

Otro de nuestros objetivos surgió deseando encontrar si estas características son únicas de cada empresa o son elementos presentes en los procesos de innovación de varias entidades. Entonces utilizamos la información de los titulares de la patente es decir la Influencia de los Socios en el proceso de innovación. Con esta variable deseábamos generar grupos que compartieran ciertas características y crear así un panorama del sector.

Tercero, habiendo convertido la información en datos, procedimos a aplicar las herramientas estadísticas que fueran adecuadas para responder las preguntas que nos permitiesen alcanzar los objetivos de la investigación. Para cumplimentar el primer objetivo, utilizamos una regresión logística binomial, que aplicada a las variables con las que explicamos la presencia o no de acuerdos de colaboración, nos permitieron contrastar nuestras hipótesis y verificar el cumplimiento de cuatro de ellas.

Asimismo, para responder a nuestro segundo objetivo de investigación, elegimos el análisis por conglomerados, que nos permitió obtener un panorama sobre los grupos de empresas que comparten ciertas peculiaridades al momento de innovar. Empezaremos presentando las conclusiones a cada uno de los objetivos centrales que hemos planteado y las preguntas de investigación correspondientes que se han resuelto a través de las dos secciones que integran nuestro estudio empírico, con los comentarios que se muestran a continuación. Más adelante presentamos las conclusiones generales que se integran a partir de los resultados del estudio y se complementan con la revisión de la literatura.



### ***Resultados a cerca del contraste empírico utilizando el registro de patentes por parte de empresas del sector de las TIC en España (1999-2007).***

Para completar el análisis realizado a cerca de los elementos teóricos sobre innovación y los procesos abiertos, así como del contexto del sector de las TIC en España, necesitábamos abordar el estudio de su funcionamiento interno para determinar lo que este sistema recibe de su entorno y la naturaleza y magnitud de cómo intervienen estos elementos en el establecimiento de acuerdos de colaboración. Es ampliamente reconocido que en el proceso de innovación intervienen dos subprocesos de generación del conocimiento: uno, el que da lugar al conocimiento científico y tecnológico y se deriva de la actividad de investigación y desarrollo y, otro, el que se refiere al conocimiento de los problemas que debe resolver la tecnología para que la innovación tenga lugar y es responsabilidad del tejido productivo. A partir de los recursos humanos y materiales (*inputs*), que reciben la investigación y el desarrollo y el proceso productivo, se pueden generar unos resultados (*outputs*), que son una medida indirecta de su eficacia, ya que la medida real sólo se puede percibir a través de la competitividad de las empresas.

El primero de nuestros objetivos es **comprobar los factores que caracterizan el establecimiento de relaciones de colaboración, para la adquisición de conocimiento en el desarrollo de las actividades de innovación**. Por medio de este primer análisis debemos responder a las preguntas de investigación de la primera parte de nuestro estudio.

Hemos encontrado que las patentes pueden proporcionar información fiable acerca de los procesos de innovación de las empresas solicitantes. Además de otros datos útiles que fue posible transformar en variables y que son susceptibles de ser explorados posteriormente para otras investigaciones. Detectamos el establecimiento de acuerdos de cooperación cuando aparece más de un titular en la patente, e indica la presencia previa de un acuerdo de colaboración. Por otro lado la incorporación de los inventores muestra el grado de complejidad y el aporte de conocimientos que cada uno de éstos hacen en la actividad inventiva. Este dato es fácilmente combinable con las citas de patentes para determinar el grado de novedad de la innovación, ya que si aparece un número limitado de inventores y un mayor número de citas de patentes puede

significar que la empresa está basando la innovación en otras patentes más que en el desarrollo propio. Por lo que disminuye la complejidad de la misma. Otra de las ventajas que encontramos en esta fuente de información es que proporciona datos constantes, durante amplios períodos de tiempo, que nos permiten evitar valores ausentes en las bases de datos.

Acerca de la pregunta sobre **los elementos que influyen positivamente en el establecimiento de acuerdos de colaboración**, con base en las variables incluidas en el modelo podemos establecer que el número de inventores *INVNUM* y su nacionalidad *INVNAT* influyen de manera positiva, y respecto al uso de fuentes externas de conocimiento, las citas de patentes *PATDAT* y las citas de artículos científicos *CITDAT*, con lo cuál podríamos confirmar cuatro de nuestras hipótesis:

La primera hipótesis acerca del **número de inventores que intervienen en los procesos de innovación tiene una relación positiva con el establecimiento de acuerdos de cooperación**. Se confirma por los aportes de éstos en cuestión de conocimientos a las innovaciones, el éxito de una empresa depende en gran medida de la capacidad de concebir, adquirir y aplicar los nuevos conocimientos científicos. Las actividades de investigación y desarrollo, junto con la competencia profesional existente y la que va adquiriendo su personal, constituyen una base para la difusión, el desarrollo y la explotación de invenciones competitivas. La información y la práctica se convierten así en un recurso estratégico para la empresa.

Respecto a la segunda, **la incorporación de inventores extranjeros en los procesos de innovación influye en la presencia de acuerdos de cooperación**. Representa el incremento de la cooperación internacional en tecnología, además este dato proporciona información sobre la movilidad de personas. La incorporación es positiva en nuestro modelo para explicar el establecimiento de acuerdos de colaboración y, por otra parte, constituye una propuesta para futuras líneas de investigación. La variable enfatiza en la movilidad de las personas en la producción, adquisición y difusión del conocimiento. Por otro lado se aprecia también una creciente necesidad de trabajar con estadísticas extraídas de los datos de las patentes, dado que la información sobre inventores es cada vez más demandada para construir indicadores sobre cuáles son los más prolíficos en cada país y en cada sector industrial específico; quiénes trabajan en los sectores público y privado; los que pertenecen a instituciones públicas y tienen también patentes privadas; los co-inventores internacionales; los que patentan en otros países, etc.

La tercera de nuestras hipótesis establece que **el uso de patentes como fuente externa de conocimientos para la innovación influye positivamente en el establecimiento de acuerdos de cooperación**. Ésta se confirma por los aportes de las patentes como conocimiento codificado, ya que describe tecnologías, procedimientos o productos orientados a aplicaciones concretas. Por lo tanto, proporcionan un conocimiento temprano de las líneas de investigación y desarrollo. Éstas deben ser consideradas sobre todo como una fuente de ideas y conocimiento y como una referencia para el investigador. Cabría entonces considerar el seguimiento sistemático de la patentabilidad como un elemento necesario de la estrategia de innovación de cualquier organización.

En la séptima hipótesis señalamos que **el uso de artículos científicos como fuente externa de conocimientos para la innovación se relaciona de manera positiva con el establecimiento de acuerdos de cooperación**. Su aporte es poco significativo, pero en el último paso la regresión logística la agrega al modelo. Las citas científicas en patentes reflejan la naturaleza de las relaciones ciencia-tecnología. Una de las posibles causas de la baja aparición de estas citas puede atribuirse a las insuficientes relaciones entre el ámbito científico y el sector industrial, o la ausencia de relaciones directas.

Estos resultados concuerdan con el análisis descriptivo que efectuamos antes de la regresión, por lo que debemos destacar que todos estos factores tienen un efecto positivo en relación a la variable 1 que es el establecimiento de acuerdos de colaboración *CoopInnov*. La confirmación de estas hipótesis nos llevar a responder afirmativamente a la cuestión sobre **si la búsqueda de conocimientos hacia el exterior de la empresa, se relaciona positivamente con el establecimiento de acuerdos de cooperación**. Debido a que las variables que hemos obtenido sobre la incorporación de socios, así como aquellas a cerca de las citas de patentes y artículos científicos se ajustan al modelo, ambos conjuntos de variables se relacionan con el fenómeno de estudio.

Sobre la pregunta de si **el uso de patentes, como fuente externa de conocimientos para la innovación, se relaciona de manera positiva con el establecimiento de acuerdos de cooperación**, podemos afirmar que la cita de patentes influye positivamente como lo indica la tercera hipótesis. Sin embargo hemos tomando en cuenta otros elementos como son la nacionalidad de las patentes y el número de citas



incorporadas, con lo cual se descartan la cuarta, quinta y sexta hipótesis, que respectivamente establecen lo siguiente:

Los resultados de la regresión nos llevan a descartar que **la incorporación de patentes extranjeras como fuente externa de conocimientos tiene relación con el establecimiento de acuerdos de cooperación**. El uso de patentes extranjeras, no es un elemento determinante en el establecimiento de acuerdos de colaboración en los procesos de innovación, dado que la mayoría de las citas incorporadas son de origen extranjero aun cuando las empresas hayan innovado por su propia cuenta sin la incorporación de socios en el proceso. Se demostró que cerca de un 70% de patentes de origen nacional no se utilizan internamente, ya que en las citas de patentes predominan las extranjeras.

Asimismo rechazamos que **el número de patentes incorporadas en los procesos de innovación, se relaciona con la participación en acuerdos de cooperación**. Tampoco es significativo el número de citas de patentes, debido a que es muy distinto en todos los casos y no permite mediante la regresión identificar un comportamiento concreto entre las empresas que cooperan y las que no. Sin embargo cuando combinamos este dato con otras variables es posible obtener más conclusiones, esto fue posible incorporando el uso de la herramienta del análisis por conglomerados, que se explicará más adelante.

Los datos contenidos en la variable Variedad en el número fuentes externas incorporadas *PATDEP*, nos llevan a descartar la sexta hipótesis –H6- respecto a **la variedad de fuentes externas de conocimiento incorporadas en procesos de innovación, y su relación con el establecimiento de acuerdos de cooperación**.

Por lo cual podemos responder que **en su propósito por incorporar conocimientos externos, las empresas no llevan a cabo una exploración suficiente en cuanto a variedad y amplitud de búsqueda**. Los resultados estadísticos nos llevan a rechazar tres de nuestra hipótesis y responder negativamente a estas últimas preguntas de investigación, por lo que se concluye que la nacionalidad, el número y la variedad en los distintos países de origen de las patentes citadas no es un factor determinante en relación al establecimiento de acuerdos de colaboración para la adquisición del conocimiento en procesos abiertos de innovación.

La información examinada revela que la industria española se sustenta en el conocimiento científico para desarrollar innovaciones potenciales en una proporción inferior al conocimiento tecnológico derivado de la tecnología patentada por la propia industria. Estos resultados abren varias líneas de reflexión sobre el diseño de políticas científicas y tecnológicas nacionales y regionales, sobre todo, aquellas encaminadas a estimular la cooperación entre el ámbito científico y el tecnológico, políticas que favorezcan el desarrollo de la ciencia doméstica en campos científicos relacionados con sectores de cierta especialización regional o políticas de difusión que favorezcan el acceso de los sectores tecnológicos a la ciencia.

En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que la interpretación de los flujos ciencia-tecnología efectuada en este trabajo se restringe al conocimiento codificado implícito en los datos recogidos en las patentes en un sector determinado. Deben entenderse, por tanto, como un punto de vista que motive una reflexión sobre las distintas facetas implicadas en el proceso de innovación.



## ***Conclusiones sobre las características en común de empresas en el sector de las TIC en España y la incorporación socios en procesos de innovación.***

Un segundo objetivo de investigación ha sido el de **identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan explicar la elección estratégica de incorporar socios en los procesos de innovación e involucrarse en un entorno abierto**. Para ello observamos si las empresas innovadoras reúnen aspectos en común que pudieran darnos información adicional respecto al establecimiento de acuerdos de colaboración. Para complementar los objetivos de este trabajo de investigación hemos optado por incluir dentro de las herramientas estadísticas el análisis por conglomerados. Aplicamos dicha metodología a las variables obtenidas a partir de nuestra población de estudio para identificar en los grupos, los elementos que resulten significativos para describir una clasificación que aporte información adicional sobre la apertura en la búsqueda de conocimientos en procesos de innovación. Las preguntas de investigación que hemos planteado para este segundo bloque nos han llevado a detectar qué características se manifiestan cuando varios socios participan en procesos de innovación.

Respecto a la posibilidad de **agrupar las características que determinan los factores que influyen positivamente en la apertura de los procesos de innovación, en este sector**, el análisis por conglomerados nos permitió establecer seis distintos grupos, a partir de cuyos perfiles podemos describir las variables más significativas que distinguen a un grupo del otro.

Tres de los grupos formados, que son aquellos donde se agrupa el mayor número de casos de la población, no han incorporado socios en sus procesos de innovación por lo tanto se ubican en un entorno cerrado. Por ello se infiere que las empresas de este sector, durante el periodo de estudio, no se han inclinado por el establecimiento de acuerdos de colaboración. Estos mismos grupos incorporan en su mayoría a inventores nacionales a diferencia de los otros tres grupos que ubicamos en un contexto abierto que de forma general cuentan con inventores extranjeros. Una característica que todos comparten son las citas de patentes de origen extranjero, que al igual que en los resultados de la regresión logística no es un elemento determinante en el establecimiento de acuerdos de colaboración, que permita ubicar a un grupo en

un contexto abierto o cerrado, dado que la mayoría de las citas incorporadas son de origen extranjero aun cuando las empresas hayan innovado por su propia cuenta sin la incorporación de socios en el proceso.

Otra de las características que influyen en la formación de los conglomerados, son las citas de patentes, por ser un indicador que ayuda a analizar el entorno en el que funcionan las empresas contribuye a crear nuevas ideas e invenciones. Además, es una fuente de información que permite percibir una demanda oculta, y promueve una labor inventiva y de desarrollo más sistemática y unos productos más orientados hacia el mercado.

De manera general en todos los conglomerados están presentes las citas de patentes, sin embargo no en la misma cantidad, es aquí donde impacta el factor de la amplitud en la búsqueda de fuentes externas del conocimiento, relacionado con la variable que refleja el Número de citas de patentes (*PATBRE*) y que nos lleva a plantear nuestra segunda pregunta de investigación, es decir, que la variable no puede darnos información acerca de la novedad de una innovación o la incorporación de fuentes externas del conocimiento. En nuestra opinión y conforme a los resultados obtenidos en el análisis cluster, el uso de un número mayor o menor de citas de patentes no puede dar respuesta a esta interrogante, pero sí cuando ésta se encuentra presente junto con otras variables, como se plantea a continuación.

**El aumento en la complejidad en los procesos de innovación está presente junto con la apertura del entorno organizacional de la empresa.** Frente al grado de complejidad de las innovaciones encontramos que tres de nuestros grupos, dos de ellos en el entorno abierto, reúnen varios factores relacionados con innovaciones altamente complejas. Además otros dos se sitúan en un punto medio y pertenecen cada uno a procesos cerrados y abiertos respectivamente, y por último un solo conglomerado cuyo número de integrantes es importante se ubica en el entorno cerrado y lleva a cabo innovaciones de escasa complejidad.

Con estos datos podemos sugerir que las empresas innovadoras en el Sector de las TIC en España, durante nuestro periodo de estudio, parecen ubicarse en entornos cerrados. Sin embargo aquellos que pertenecen al ámbito abierto son los que llevan a cabo innovaciones más complejas. El análisis de los distintos conglomerados nos permite responder a nuestro segundo objetivo, es decir podemos identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan

motivar a elegir como estrategia la incorporación de socios en los procesos de innovación. De acuerdo a los resultados podemos encontrar que las empresas que deciden innovar en solitario, son aquellas que optan por el desarrollo de productos complementarios, o que por sus competencias esenciales han decidido actuar como seguidores en sus procesos de innovación. Sin embargo un rasgo atractivo es que aquellas empresas cuyos procesos se tornan más complejos, tienen la fortaleza dentro del sector para establecer alianzas de colaboración y obtener fuentes alternas para incorporar conocimientos externos.

Siendo la innovación uno de los motores clave para alcanzar el desarrollo económico, así como la evolución y el crecimiento empresarial, nos obliga a dirigir nuestros esfuerzos a saber cómo se innova y cómo se gestionan los procesos de innovación. El modelo de innovación abierta, ha sido aplicado con éxito, en aquellas organizaciones donde surge la necesidad de abrir los procesos de innovación y combinar tecnologías y conocimiento desarrollados interna y externamente, con el objetivo de crear valor añadido y ser más competitivas.



## ***Conclusiones generales.***

Antes de presentar nuestras conclusiones finales, es necesario señalar los aspectos más significativos del modelo abierto. Desde finales de la década de los ochenta, se ha venido hablando sobre diferentes propuestas para describir los procesos de innovación. Podemos citar desde los modelos interactivos, integrados y las redes de colaboración, etc., hasta los Sistemas Nacionales de Innovación, pero sin duda lo que vemos en común es que cada vez se ven involucrados un mayor número de agentes y con un cierto grado de heterogeneidad en aspectos como el sector de actividad, región geográfica, estructura y cultura organizacionales por mencionar algunos. Sin embargo lo que sí podemos mencionar en común es que en todos ellos se considera al conocimiento como un elemento central en la gestión de los procesos. Hemos analizado la literatura desde distintas perspectivas y contamos con elementos para sugerir que el modelo abierto de innovación es un concepto de reciente creación que recupera elementos anteriores que no son nuevos en este campo del conocimiento, sin embargo la novedad radica en que se presentan de manera integrada, es decir, agrupadas en un modelo que engloba varios conceptos. Ésta es una nueva propuesta que aporta una visión renovada en la gestión del desarrollo de negocios y la I+D+i. Los flujos externos de tecnología, experiencias y conocimientos mediante el trabajo colaborativo a los que llamamos innovación abierta (Chesbrough 2003a), incluso han llegado a convertirse en una herramienta fundamental en algunas empresas, al introducirse un modelo que por medio del reconocimiento de sus competencias esenciales, les permita identificar, por un lado, las áreas en las que resulta propicio obtener ideas del exterior, y, por otro, detectar aquellos productos o servicios en los que, estratégicamente, se busque la explotación por terceros y generar así un modelo de negocios que aporte elementos para la creación de valor.

Antes de presentar las conclusiones de la segunda parte de la tesis, es decir del análisis empírico, deseamos extraer de manera puntual que para la conformación del marco teórico de esta investigación primero se abordaron aspectos fundamentales como la definición del modelo de negocios y la protección de la propiedad intelectual e industrial. Considerando que es necesario la disposición de recursos tangibles e intangibles y proponer la definición de las funciones de cada uno de los participantes, por una parte, y las normas de desarrollo, explotación y control de los resultados obtenidos de los proyectos de I+D+i, por otra. Sin dejar de lado que este tipo de



modelos implica la puesta en común de recursos tangibles e intangibles (Guerras y Montoro, 2004), lo que significa un importante esfuerzo por parte de los emprendedores.

Otro resultado en esta investigación, fue que la consulta a la información contenida en las bases de datos de patentes, permitió detectar distintos comportamientos en empresas españolas del sector. Siguiendo los criterios establecidos en la metodología, en primer lugar, detectamos la presencia de procesos abiertos a partir de la colaboración en la actividad innovadora. En seguida al observar la tendencia del uso de otras patentes deseábamos detectar el uso de fuentes externas del conocimiento. Además al examinar los datos sobre inventores y titulares de la patente, fue posible obtener la información para concretar nuestros objetivos. Conociendo estos datos hemos podido dar respuesta a los planteamientos de la tesis. Si bien estamos conscientes de que nuestro análisis está sujeto a una mayor amplitud, también proponemos una serie de futuras líneas de investigación que nos permitirán adentrarnos de manera más concreta en el estudio de los procesos abiertos para la innovación, por lo que presentamos los siguientes resultados como una aproximación al cumplimiento de los objetivos de investigación.

Encontramos en la primera sección del análisis empírico que el establecimiento de acuerdos de colaboración por parte de empresas del sector de las TIC en España, está positivamente relacionado con el número de inventores que se incorporan al proceso de innovación, así como con la presencia de inventores de origen extranjero. De la misma forma encontramos una influencia positiva a partir del uso de citas de patentes y de artículos científicos. Así mediante el contraste de hipótesis, podemos aceptar cuatro de ellas y comprobar cuáles son los factores que caracterizan el establecimiento de relaciones de colaboración, para la adquisición de conocimiento en el desarrollo de las actividades de innovación. Es decir respecto a la Influencia de los participantes, son, el número y la nacionalidad de los inventores y en cuanto a la Búsqueda de conocimientos externos la presencia de citas de patentes y de artículos científicos.

Teniendo estos resultados, en seguida nos planteamos el considerar nuevamente las variables obtenidas a partir de nuestra población de estudio, incorporando además el número de socios que intervienen en estos procesos. Así, hemos conformado seis diferentes grupos dentro del sector para identificar características comunes entre empresas del sector de las TIC en España, que puedan explicar la elección estratégica

de incorporar socios en los procesos de innovación e involucrarse en el entorno abierto. A través del análisis por conglomerados hemos podido detectar dos aspectos relevantes, que distinguen a un grupo de otro, la apertura y el grado de complejidad de las innovaciones como factores relacionados con las condiciones de funcionamiento a las que está sujeta la cooperación entre empresas.

Sin duda el fenómeno de las alianzas de colaboración se ha convertido en un vector estratégico para las organizaciones, un elemento clave en este tipo de relaciones lo constituye la forma mediante la cual las distintas organizaciones que colaboran entre sí coordinan sus actuaciones para conseguir los objetivos planteados en común. De este modo, la coordinación se ha manifestado no sólo como un factor determinante en las relaciones inter-empresariales, sino también, como un aspecto relevante en el diseño de los acuerdos de cooperación ya que éstos requieren una importante coordinación entre los socios que la llevan a cabo. Entre los distintos objetivos de las organizaciones partícipes predomina el aspecto tecnológico, la intención de dominar unas competencias técnicas, o el deseo de conseguir el control de un monopolio tecnológico (por lo menos por un tiempo determinado) se está convirtiendo en una de las motivaciones de los agentes económicos que formalizan los acuerdos de cooperación. Este tipo de procesos, permite analizar múltiples aspectos relacionados con el trabajo creativo ya que el conocimiento no permanece dentro, sino que trasciende las barreras de una organización para formar parte de sistemas más amplios de innovación donde la transferencia de conocimientos y tecnología es abierta y, esto se considera como un valor agregado en lugar de ser un riesgo.

Otro de los elementos fundamentales en procesos abiertos de innovación, es la obtención de conocimientos a partir de fuentes externas a la organización y la forma en cómo acceder a éste para su correcta explotación. Es necesario el establecimiento de un modelo que integre herramientas que sustenten las actividades de obtención de conocimiento en la estructura de la organización como un proceso cíclico que realmente el propio sistema, generando ventajas no sólo para la propia organización, sino para la red de agentes entre las cuales se encuentra inmersa y con quienes establece los vínculos de colaboración. Se impone, por tanto, una estrategia dirigida a enriquecer el patrimonio tecnológico, no sólo mediante el desarrollo interno de los recursos y el conocimiento, sino que permita obtener conocimientos desde fuentes externas o, la construcción de una red de recursos basándose en la aplicación de prácticas relacionadas con el establecimiento de alianzas.

Sin embargo, una de las debilidades del sistema español es el escaso nivel de cooperación existente entre los diferentes actores del sistema y, de manera especial, entre el sistema público y privado para ejecutar actuaciones de I+D e innovación (OECD, 2006). Atendiendo a las tendencias en el modelo de innovación abierta, lograr un sistema de innovación en que las entidades públicas y privadas alcancen niveles de colaboración elevados, se convierte en una necesidad de carácter estratégico.

## ***Futuras líneas de investigación.***

El contar con una base de datos propia nos ha permitido superar los obstáculos encontrados en el acceso a la información, al mismo tiempo que abre futuras líneas de investigación, para ampliar el campo de conocimiento sobre los procesos abiertos para la innovación. La información contenida en las patentes provee de datos a cerca de los agentes que formaron parte del proceso de innovación, por lo tanto se presta a efectuar varios análisis adicionales por ejemplo sobre factores como la productividad de los inventores por medio de la citación de sus patentes, conocer la influencia de las patentes seleccionadas en otras innovaciones donde aparezcan a su vez citadas o detectar si los datos con los que contamos actualmente pertenecen a otras familias de patentes que sobrepasen el sector de las TIC.

Los resultados obtenidos suponen un primer paso que puede tener continuidad mediante la extensión del estudio empírico. Tras haber estudiado el valor estratégico del modelo abierto, una propuesta importante sería profundizar en los aspectos resultantes de la investigación. Podría llevarse a cabo un estudio similar de este sector pero en distinto entorno económico como pudiera ser el latinoamericano, considerando las inversiones que la industria española realiza en ese mercado, y que la dinámica de apertura, ha tenido un desarrollo similar sobre todo en el sub-sector de las telecomunicaciones en determinados casos.

En este sentido, es posible ampliar el número de variables que se relacionan con la variable *CoopInnov*, para analizar cuál es el tipo de socios que con mayor frecuencia colaboran con las empresas y en base a ello proponer un análisis por conglomerados para detectar los aspectos que afecten en su capacidad innovadora. Este estudio puede llevarse a cabo considerando la formación de grupos o llevarlo a otro nivel de análisis y utilizando un software especializado detectar la formación de redes globales para el intercambio del conocimiento.

Durante el presente trabajo de investigación hemos revisado, al menos a nivel teórico, gran parte de los factores que se explican en la literatura sobre procesos abiertos para la innovación. Sin embargo nuestro estudio empírico, no ha podido abarcar el análisis de todas las variables mencionadas en la literatura y hemos trabajado con un número limitado de determinantes para explicar que factores influyen en el establecimiento de

acuerdos de colaboración y cómo podemos identificar características comunes entre empresas del sector. Por lo anterior, los resultados de nuestra investigación están ajustados a la información que ofrecen los datos contenidos en las patentes registradas en España, bajo los códigos de la Clasificación Internacional de Patentes que corresponden al sector de la TIC. El trabajo constituye un primer paso exploratorio para vincular tanto el valor estratégico del establecimiento de acuerdos de colaboración, así como el acceso a fuentes externas de conocimiento, con los procesos abiertos para la innovación.

Al finalizar, tenemos la sensación de que el contexto en que ocurre la innovación está en constante evolución, la industria está cambiando los procesos mediante los cuales se innova, el conocimiento fluye más libremente y con mayor rapidez entre personas y empresas, poniendo de relieve la importancia de estos flujos como parte fundamental en la comprensión de los procesos abiertos para la innovación. En su carácter global se aportan así nuevas fuentes de recursos tangibles e intangibles.

# Bibliografía



## Bibliografía

- AETIC. (2007). Estudio Sistema I+D+I del Sector TIC en España. Observatorio Industrial de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones. AETIC, España.
- Agrawal, A.; Henderson, R.; (2002). "Putting patent in context: exploring knowledge transfer at MIT." *Management Science*, 48: 44-60.
- Aho, E.; Cornu, J.; Georghiou, L.; Subirá, A. (2006). *Creating an innovative Europe. Report of the independent expert group on R&D and innovation*. European Communities, Belgium.
- Albornoz, F.; Yoguel, G. (2004). "Competitiveness and production networks: the case of the Argentine automotive sector". *Industrial and Corporate Change* 13(4): 619-642.
- Alchian, A.; Demsetz, H. (1994). "Producción, costes de información y organización económica". En Putterman, L. (Ed.) *La Naturaleza Económica de la Empresa*, Alianza, Madrid. pp. 141-170.
- Álvarez, I.; Fonfría, A.; Marín, R. (2005). *The role of networking in the competitiveness profiles of Spanish firms*, Working Paper 4, ICEI, UCM.
- Ancona, D.; Bresman, H.; Kaeufer, K. (2002). "The comparative advantage of X-teams". *Sloan Management Review*, 43(3): 33-39.
- Archibugi, D.; Coco, A. (2003). "Partnerships for Knowledge in Business and Academia: a comparison between Europe and the USA". En Cantwell, J.; Molero, J. (Eds.). *Multinational enterprises, innovative strategies and systems of innovation*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham. pp.155-176.
- Arranz, N., Fernandez de Arroyabe, J.C. (2008). "The choice of partners in R&D cooperation: An empirical analysis of Spanish firms". *Technovation* 28(1-2): 88-100.
- ASIMELEC. (2009). *Informe 2009 del Sector TIC en España*. Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones, Madrid.
- Avolio, B.; Kahai, S. (2003). "Adding the "e" to leadership: How it may impact your leadership", *Organizational Dynamics*. 31(4): 325-338.
- Barney J. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage". *Journal of Management*, 17: 99-120.
- Bathelt, H.; Malmberg, A.; Maskel, P. (2004). "Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation". *Progress in Human Geography*, 28(1): 31-56.



- Bayona, C.; García-Marco, T.; Huerta, E. (2001). "Firms motivations for cooperative R&D: An empirical analysis of Spanish firms". *Research Policy* 30: 1289-1307.
- Benavides, C. (1997). "Cooperación empresarial en investigación y desarrollo". *Alta Dirección*, 192: 45-58.
- Benavides, C. (1998). *Tecnología Innovación y Empresa*. Pirámide, Madrid.
- Berger, S. (2005). *How we compete: what companies around the world are doing to make it in today's global economy*. Doubleday. New York.
- Brandenburger, A.; Nalebuff, B. (1997). *Co-opetition*. Doubleday, New York.
- Breschi, S.; Lissoni, F. (2003). "Mobility and Social Networks: Localised Knowledge Spillovers Revisited," CESPRI Working Papers 142, CESPRI, Centre for Research on Innovation and Internationalisation Processes, Università Bocconi, Milano, Italy.
- Brown J.; Duguid, P. (2000). *The Social Life of Information*. Harvard Business School Press: Boston, MA.
- Brown, S.; Eisenhardt, K. (1995). "Product development: Past research, present findings and future directions". *Academy of Management Review* 20(2): 343- 378.
- Bueno, E. (2002). Dirección estratégica basada en conocimiento: teoría y práctica de la nueva perspectiva. En Morcillo, P., Fernández, J. (Coords.): *Nuevas claves para la dirección estratégica*. Ariel Economía, Madrid.
- Bueno, E.; Morcillo, P. (1994). *Fundamentos de economía y organización industrial*. McGraw Hill, Madrid.
- Buijs, J. (2007). "Innovation leaders should be controlled schizophrenics". *Creativity and Innovation Management*, 16(2): 203-210.
- Caballero, R.; Jaffe, A. (1993). "How high are the Giants' Shoulders: An Empirical Assessment of Knowledge Spillovers and Creative Destruction in a Model of Economic Growth". *NBER Macroeconomics Annual*, 8: 15-86.
- Carter, C.; Williams, B. (1957). *Industry and Technical Progress*. Oxford University Press, London.
- Cassiman, B. (1999). "Cooperación en investigación y desarrollo: Evidencia para la industria manufacturera española". *Papeles de economía española*, 81: 143-154.
- Cassiolato, J. (1994). "Innovación y Cambio Tecnológico". En Martínez, E. (Ed.), *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*. Nueva Sociedad, Santiago, pp. 261-305.
- Castells, M. (1996). *La era de la información: economía sociedad y cultura. Vol. I La sociedad red*. Alianza Editorial, Madrid.
- Chandler, A. (1986). The evolution of modern global competition. En Porter, M. (Ed.) *Competition in Global Industries*. Harvard Business School Press, Boston. pp 405-448.

- Chandler, A. (1990). *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Belknap Press, Cambridge.
- Chesbrough, H. (2003a). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston.
- Chesbrough, H. (2003b). "A Better Way to Innovate," *Harvard Business Review*, 81(7): 12-14.
- Chesbrough, H. (2006a). "Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 1-12.
- Chesbrough, H. (2006b). "New puzzles and new findings". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 15-33.
- Chesbrough, H. (2007). "Why companies should have open business models". *MIT Sloan Management Review*, 48(2): 22-28.
- Chesbrough, H.; Schwartz, K. (2007). "Innovating business models with co-development partnerships". *Research-Technology Management*, 50(1):55-59.
- Chesbrough, H.; Rosenbloom, R. (2002). "The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies". *Industrial and Corporate Change*, 11(3): 529-555.
- Chesbrough, H.; Teece, D. (1996). "When Is Virtual Virtuous? Organizing for Innovation". *Harvard Business Review*, 74(1): 65-73.
- Chiaromonte, F. (2006). "Open innovation through alliances and partnership: theory and practice". *International Journal of Technology Management*, 33(2-3):11-114.
- Christensen, J. (2006). "Whither Core Competency for the Large Corporation in an Open Innovation World?". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 35-61.
- Cohen, W.; Levinthal, D. (1990). "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
- Cohen, W.; Nelson, R.; Walsh, J. (2002). "Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D". *Management Science*, 48: 1-23.
- Comisión Europea (1997). "Libro verde sobre la convergencia de los sectores de telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información y sobre sus consecuencias para la reglamentación", Bruselas.
- Cook, L.; Morrison, W. (1961). *The origins of innovation*. General Electric Company, Research Information Section, New York.

- Cooke, P. (2005), "Regionally Asymmetric Knowledge Capabilities and Open Innovation". *Research Policy*, 34: 1128-1149.
- COTEC. (2000). "La innovación en las tecnologías de la información y las comunicaciones". *Informes Cotec sobre el Sistema Español de Innovación*. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- COTEC. (2001). "Innovación Tecnológica. Ideas Básicas". *Innovación Práctica*. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- COTEC. (2007a). "Los informes tecnológicos de patentes". *Documentos COTEC sobre oportunidades tecnológicas*. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- COTEC. (2007b). *Tecnología e innovación en España*. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- COTEC. (2009). *Tecnología e Información en España. Informe COTEC 2009*. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- David, P. (2001). "Path dependence, its critics, and the quest for historical economics". En Garrouste, P.; Ioannidis, S. (Eds). *Evolution and Path Dependence in Economic Ideas: Past and Present*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- DeBresson, C.; Amesse, F. (1991). "Networks of innovators: a reviewed and introduction to the issue". *Research Policy*, 20: 363-379.
- Dierkes, M. (2003). "Visions, Technology, and Organizational Knowledge: An analysis of the interplay between enabling factors and triggers of knowledge generation". En Mothe, J. y Foray, D. (Eds.), *Knowledge management in the innovation process*, Kluwer Academic Publishers, Boston. Tomado de OECD 2005b.
- Dogson, M.; Gann, D.; Salter, A. (2006). "The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble". *R&D Management*, 36(3): 333-346.
- Dosi, G. (1988). "Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation". *Journal of Economic Literature*, 26(3): 1120-1171.
- Dosi, G.; Malerba, F. (1996). "Organizational learning and institutional embeddedness". En Dosi, G.; Malerba, F. (Eds.), *Organization and Strategy in the Evolution of Enterprise*, Macmillan, London, pp. 1-16.
- Dunning, J. (1993). *Multinational enterprises and the global economy*. Addison-Wesley, Reading.
- EIRMA (2005), *Technology Access for Open Innovation*, WG63 Report, Paris.
- Eisenhardt, K.; Martin, J. (2000). "Dynamic capabilities: what are they?". *Strategic Management Journal*, 21: 1105-1121.

- Escorsa, P.; Maspons, R. (2001). *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Prentice Hall, Madrid.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (1995). "The Triple Helix of University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development". *EASST Review* 14 (1): 11-19.
- Etzkowitz, H.; Leysderdoff, L. (2000). "The dynamics of innovation: from national systems and mode 2 to a triple helix of university-industry-government relations". *Research Policy*, 29(2): 109-123.
- Etzkowitz, H.; Webster, A.; Gebhardt, C.; Cantisano, B. (2000). "The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm". *Research Policy*, 29: 313-330.
- European Comission. (2005). "Study on evaluating the knowledge economy - what are patents actually worth? The value of patents for today's economy and society". European Commission, Directorate-General for Internal Market. Tender MARKT/2004/09/E. Final Report.
- European Information Technology Observatory. (2002). *European Information Technology Observatory*. EITO-EEIG, Frankfurt.
- Fabrizio, K. (2006). "The Use of University Research in Firm Innovation". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 134-160.
- Fagerberg, J. (2005). "Innovation. A guide to literature". En Fagerberg, J.; Mowery, D.; Nelson, R. (Eds.) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press, Oxford. pp 1-26.
- Fernández, E. (1991). "Una tipología de cooperación empresarial". *Esic Market*, 74: 101-114.
- Fernández, E. (2004). "Formas de apropiación de las ganancias de una innovación". *Universia Business Review*, 1: 70-81.
- Foray, D. (2004). *The Economics of Knowledge*. MIT Press, Cambridge.
- Fredberg, T.; Elmquist, M.; Ollila, S. (2008). "Managing Open Innovation - Present and Future Directions". *Vinnova Report*, 2008(2).
- Freeman, C. (1975). *La teoría económica de la innovación industrial*. Alianza, Madrid.
- Freeman, C. (1995). "The National System of Innovation in Historical Perspective". *Cambridge Journal of Economics*, 19(1): 5-24.
- Furman, J.; Porter, M.; Stern, S. (2002). "The determinants of national innovative capacity". *Research Policy*, 31: 899-933.
- Gabrielsson, M.; Kirpalani, M. (2004). "Born globals: how to reach new business space rapidly". *International Business Review*, 13: 555-571.

- Gallini, N. (2002). "The economics of patents: lessons from recent U.S. patent reform". *Journal of Economic Perspectives*. 16(2): 131-154.
- Galunic, D.; Eisenhardt, K. (2001). "Architectural Innovation and Modular Corporate Forms." *Academy of Management Journal*, 44(6): 1229-1249.
- García, E. (1992). "La Cooperación Interempresarial en España: Características de los Acuerdos Suscritos entre 1986 y 1989". *Economía Industrial*, Julio-Agosto: 113-122.
- García, E. (1995). "Acuerdos de cooperación en I+D en España: un análisis empírico". *Revista Asturiana de Economía*, 4: 195-207.
- García, E.; Lara, A. (2004). "Clúster y coopectencia (cooperación y competencia) industrial: algunos elementos teóricos por considerar". *Problemas del Desarrollo*, 35(139): 141-161.
- Gassmann, O. (2006). "Opening up the Innovation Process: Towards an Agenda", *R&D Management*. 36(3): 223-228.
- Ghoshal, S.; Barlett, Ch. (1993). "The multinacional corportion as an inter-organizational network". En Ghoshal, S.; Westney, E. (Eds.) *Organization Theory and Multinacional Corporations*. St. Martin's Press, New York, pp 77-104.
- Tomado de Castells, M. (1996).
- Gloor, P.; Cooper, S. (2007). "The new principles of a swarm business". *MIT Sloan Management Review*, 48(3):80-84.
- González, A.; de la Sota, D. (Coords.) (2006). *La propiedad de la Sociedad del Conocimiento*. Madri+d, Madrid.
- González, C. (2003). "Redes organizacionales y conocimiento: una aproximación conceptual". *Gestión y estrategia*, 24: 122-134.
- Graham, S.; Mowery, D. (2006). "The use of intellectual property in software: implications for open innovation". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 184-201.
- Granstrand, O.; Bohlin, E.; Oskarsson, C. y Sjöberg, N. (1992): "External Technology Acquisition in Large Multi-technology Corporations", *R&D Management* 22(2): 111-133.
- Graud, R.; Van de Ven, A. (1989). "A framework for understanding the emergence of new industries". *Research on technological innovation, management and policy*, 4: 195-225.
- Graves, A. (1987). "Comparative Trends in automotive Research and Development". DRC Discussion Paper No. 54, Science Policy Research Unit, Sussex University. Tomado de Rothwell (1994).

- Griliches, Z. (1984). "Market Value, R&D, and Patents". En Griliches, Z. (Ed.) *R&D, Patents, and Productivity*. University of Chicago Press, Chicago. pp. 249-252.
- Griliches, Z. (1990). "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, 28(4): 1661-1707.
- Guellec, D.; van Pottelsberghe, B. (2000). "Applications, grants and the value of patent". *Economics Letters*, 69(1): 109-114.
- Guerras, L.; Montoro, A. (2004). "La coordinación en los acuerdos de cooperación empresarial: un análisis empírico basado en el modelo de procesamiento de información", *Cuadernos de economía y dirección de empresas*, 19: 55-80.
- Gujarati, D. (2006). *Principios de econometría*. McGraw Hill, Madrid.
- Hagedoorn, J. (1993). "Understanding the rationale of strategic technology partnering: inter-organizational modes of cooperation and sectoral differences". *Strategic Management Journal*, 14: 371-385.
- Hagedoorn, J.; Narula, R. (1996). "Choosing modes of governance for strategic technology partnering: International and sectoral differences". *Journal of International Business Studies*, 27(2): 265-284.
- Hall, B.; Jaffe, A.; Trajtenberg, M. (2002). "The NBER Patent-Citations Data File: Lessons, Insights, and Methodological Tools". En Jaffe, A.; Trajtenberg, M. *Patents, citations and innovations: a window on the knowledge economy*. MIT, Boston. pp. 403-460.
- Hamel, G.; Prahalad, C. (1994). *Competing for the future*. Harvard Business School Press, Boston, Mass.
- Handy, C. (1990). *The age of unreason*. Harvard Business School Press, Cambridge, Massachusetts. Tomado de Morcillo, P. (2006).
- Hatzichronologou, T. (1997), "Revision of the High-Technology Sector and Product Classification", *STI Working Paper 1997(2)*, OECD.
- Helfat, C. (1994). "Evolutionary trajectories in petroleum firm R&D". *Management Science*, 40(12): 1720-1747.
- Henkel, J. (2006). "Selective revealing in open innovation processes. The case of embedded Linux". *Research Policy*, 35(7): 133-144.
- Herguera, I. (2001). "Un análisis de la situación del sector de las telecomunicaciones en España: Aspectos regulatorios y de competencia". *Revista Vasca de Economía*, 46: 151-181.
- Hidalgo, A. (2003). *Los patrones de innovación en España a través del análisis de patentes. Un análisis cualitativo del período 1988-1998*. Oficina Española de Patentes y Marcas, Madrid.

- Hidalgo, A.; León, G.; Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Pirámide, Madrid.
- Howells, J. (1990). "The Internationalization of R & D and the Development of Global Research Networks", *Regional Studies*, 24(6): 495-512.
- INE. (2009). Indicadores del Sector TIC. Metodología. Consulta al portal electrónico del Instituto Nacional de Estadística, España.
- Innometrics. (2009). European Innovation Scoreboard 2008. Comparative analysis of innovation performance. UNU-MERIT.
- Jacobides, M.; Billinger, S. (2006). "Designing the boundaries of the firm: from "make buy or ally" to the dynamic benefits of vertical architecture". *Organization Science*, 17(2):249-261.
- Jacquemin, A.; Lammerant, M.; Spinoy, B. (1986). *Compétition Européenne et Coopération entre Entreprises en Matière de Recherche-Développement*, Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, Luxembourg.
- Jaffe, A. (1986). "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits and market Value". *American Economic Review*, 76: 984-1001.
- Jaffe, A. (1989). "Real effects of academic research". *American Economic Review*, 79: 957-970.
- Jaffe, A.; Trajtenberg, M.; Henderson, R. (1993), "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations". *Quarterly Journal of Economics*, 108: 577-598.
- Jasso, J. (2004). "Relevancia de la innovación y las redes institucionales". *Aportes*, VIII (25): 5-18.
- Katila, R. (2002). "New product search over time: past ideas in their prime?". *Academy of Management Journal*, 45: 995-1010.
- Katila, R.; Ahuja, G. (2002). "Something old, something new: a longitudinal study of search behaviour and new product introduction". *Academy of Management Journal*, 45: 1183-1194.
- Kim, L. (1997). *Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Harvard Business School Press, Boston Massachusetts.
- Klevorick, A.; Levin, R.; Nelson, R.; Winter, S. (1995). "On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities". *Research Policy*, 24: 185-205.
- Kline, S.; Rosenberg, N. (1986). "An overview of innovation". En Landau, R.; Rosenberg, N. (Eds). *The positive sum strategy*. National Academy Press, Washington. pp. 275-305.

- Koput, K. (1997). "A chaotic model of innovative search: some answers, many questions". *Organization Science*, 8(5): 528-542.
- Lado, A.; Boyd, N.; Hanlon, S. (1997). "Competition, cooperation and the search for economic rents: A syncretic model". *Academy of Management Review*, 22(1): 110-141.
- Lakhani, R.; Von Hippel, E. (2003) "How open source software works: 'free' user-to-user assistance." *Research Policy*, 32(6): 923-943.
- Lall, S. (2000). "Technological change and industrialization in the Asian Newly Industrializing Economies. Achievements and challenges", en Kim, L.; Nelson R. (Eds). *Technology, learning & innovation*. Cambridge University Press, New York. pp 13-68.
- Laursen, K.; Salter A. (2006). "Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms." *Strategic Management Journal* Vol. 27(2): 131-150.
- Laursen, K.; Salter, A. (2004). "Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?". *Research Policy*, 33:1202-1215.
- Leadbeater, C. (2006). *Living on thin air*. Penguin Books. Harmondsworth.
- León, G. (2007). *Evolución de las políticas de investigación e innovación de la Unión Europea y su impacto en España*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Levin, R.; Klevorick, A.; Nelson, R.; Winter, S. (1987): "Appropriating the returns from industrial research and development", *Brookings Papers on Economic Activity*, 3: 783-823.
- López, A. (2008). "Determinants for R&D cooperation: Evidence from Spanish manufacturing firms". *International Journal of Industrial Organization* 26(1): 113-136.
- López, N.; Montes, J.; Vázquez C. (2004) "Fuentes tecnológicas para la innovación. Algunos datos para la industria española". *Madri+d*, 20:10-25.
- Lundvall, B., ed. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Printer Publishers, London.
- Lüthje, C. y Herstatt, C. (2004): "The Lead User Method: An Outline of Empirical Findings and Issues for Future Research". *R&D Management*, 34(5): 553-568.
- Mansfield, E. (1998). "Academic research and industrial innovation: an update of empirical findings". *Research Policy*, 26: 773-776.
- March, J. (1991). "Exploration and exploitation in organization learning". *Organization Science*, 2: 71-87.



- Maspons, R.; Escorsa, P. (2004). "Research networks. Flows of knowledge from and to cities: an analysis for Barcelona using patent statistics". *Research evaluation*, 13(2): 103-117.
- Mathews, J. (2003). "Strategizing by firms in the presence of markets for resources". *Industrial and Corporate Change*, 12(6): 1157-1193.
- McMillan, G.; Narin, F.; Deeds, D. (2000). "An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology". *Research Policy* 29: 1-8.
- MERITUM (2002). *Guidelines for management and diffusion of information on intangibles*. Vodafone, Madrid.
- Metcalfe, S. (1995). "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives". En Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Publishers, Oxford, pp. 513-557.
- Mintzberg, H. (1983). *La naturaleza del trabajo directivo*. Ariel, Barcelona.
- Molero, J.; Hidalgo, A. (2003): "Los sectores de alta tecnología en la Comunidad de Madrid". En García, J. (Dir). *Estructura Económica de Madrid*. Civitas, Madrid. pp. 441-468.
- Morcillo, P. (1991). *La dimensión estratégica de la tecnología*. Ariel, Barcelona.
- Morcillo, P. (1997). *Dirección estratégica de la tecnología e innovación: Un enfoque de competencias*. Civitas, Madrid.
- Morcillo, P. (2006). *Cultura e innovación empresarial. La conexión perfecta*. Thomson Editores, Madrid.
- Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. ESPF Éditeur, Paris. Tomado de Morcillo, P. (2006).
- Mowery, D.; Rosenberg, N. (1978). "The Influence of Market Demand upon Innovation: a Critical Review of some recent Empirical Studies". *Research Policy*, 8: 102-153.
- Mowery, D.; Oxley, J.; Silverman, B. (1996). "Strategic alliances and interfirm knowledge transfer". *Strategic Management Journal*, 17, Winter Special Issue: 77-91.
- Mowery, D.; Rosenberg, N. (1989). *Technology and the pursuit of economic growth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Narula, R. (2003). "Understanding the growth of international R&D alliances". En Cantwell, J.; Molero, J. (Eds.). *Multinational enterprises, innovative strategies and systems of innovation*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham. pp. 129-154.
- Narula, R.; Dunning, J. (1998). "Explaining international R&D alliances and the role of governments". *International Business Review*, 7: 377-397.

- Nelson, R. (Ed.) (1993). *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. Oxford University Press, New York.
- Nelson, R.; Winter, S. (1982). *An Evolutionary Model of Economic Change*. The Belknap Press, Cambridge.
- Niosi, J. (1993). "Strategic Partnerships in Canadian Advanced Materials". *R&D Management*, 23(1): 17-27.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press, New York.
- Novick M.; Yoguel G.; Milesi D. (2002). "Redes productivas: un estudio comparativo entre dos cadenas de producción en la Argentina". International Conference, CEBRAP-ILAS.
- OECD. (1994a). *National Systems of Innovation: general conceptual framework*. OECD, Paris.
- OECD. (1994b). *The measurement of scientific and technological activities: using patent data as science and technology indicators. Patent Manual 1994*. OECD.
- OECD. (1995). "Classification of High-Technology Products and Industries", DSTS/EAS/IND/STP/95/1, OECD.
- OECD. (2000). *The Management of Science Systems. Science Technology Industry (STI)*. OECD, Paris.
- OECD. (2005a). "Compendium of patent statistics 2005". OECD.
- OECD. (2005b). *Oslo Manual 3rd edition Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. OECD Publishing, Paris.
- OECD. (2006). "The policy mix for research, development and innovation in Spain – Key issues and policy recommendations", DSTI/STP/TIP(2006)12/FINAL.
- OECD. (2008). *Open Innovation in Global Networks*. OECD Publishing, Paris.
- OEPM. (1994). *Las patentes como fuente de información tecnológica*. Oficina Española de Patentes y Marcas, Madrid.
- Ohmae, K. (1990). *The borderless world: Power and strategy in the interlinked economy*. Collins, London.
- Ohmae, K. (1991). *El poder de la triada: las nuevas reglas de la competencia mundial*. McGraw Hill, Madrid.
- Osterwalder A.; Pigneur Y.; Tucci C. (2005). "Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept". *Communications of the Association for Information Systems*, 15: 751-775.
- Patel, P.; Pavitt, K. (1995). "Patterns of Technological Change: their Measurement and Interpretation". En Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Publishers, Oxford, pp. 14-51.

- Pavitt, K. (2001). "Public policies to support basic research: what can the rest of the world learn from US theory and practice? (and what they should not learn)". *Industrial and Corporate Change*, 10: 761-779.
- Pérez-Díaz, V.; Rodríguez, J. (2006) *Innovación e investigación en Europa y América*. Fundación Iberdrola, Madrid.
- Piller, F.; Walcher, D. (2006). "Toolkits for idea competitions: a novel method to integrate users in new product development. *R&D Management*, 36(3): 307-318.
- Plaza, L.; Albert, A. (2004). "Análisis de la producción científica española citada en patentes biotecnológicas en EE.UU". *Revista española de documentación científica*, 27(2): 212-220.
- Porter, M. (1998). "Clusters and the new economics of competition". *Harvard Business Review*. 76(6): 77-90.
- Powell, W.; Koput, K.; Smith-Doerr, L.; Owen-Smith, J. (1999). "Network Position and Firm Performance: Organizational Returns to Collaboration in the Biotechnology Industry". *Research in the Sociology of Organizations*. 16: 129-159.
- Pulido, A. (1987). *Estadística y técnicas de investigación social*. Pirámide, Madrid.
- Reger, G. (2003). Linking corporate-wide global R+D activities. En Cantwell, J.; Molero, J. (Eds.). *Multinational enterprises, innovative strategies and systems of innovation*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham. pp. 81-104.
- Roberts, E. (1996). *Gestión de la Innovación tecnológica*. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid.
- Rodríguez, J. (2008) "Estructuras organizativas, estrategias y personas impulsoras de la innovación". *Madri+d*, Monográfico 20: 77-83.
- Rodríguez, J.; Morcillo, P.; Casani, F.; Rodríguez Pomeda, J. (2001). "Propuesta de un nuevo modelo de estructura organizativa ante el reto de la nueva economía: las estructuras hipertrébol". Comunicación presentada al *XI Congreso AECA*, 26-28 de septiembre, Madrid.
- Rojo, R.; Gómez, I. (2006). "Análisis de la producción científica y tecnológica de la industria española en el sector de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones". *El profesional de la información*. 15(3): 190-201.
- Romer, P. (1986). "Increasing returns and long run growth". *Journal of Political Economy*, 94: 1002-1037.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, New York.
- Rothwell, R. (1992). "Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990's". *R&D Management*, 22(3): 221-239.

- Rothwell, R. (1994). "Towards the fifth-generation innovation process". *International Marketing Review*, 11(1): 7-31.
- Rozga, R. (1999). "Entre globalización tecnológica y contexto nacional y regional de la innovación, un aporte a la discusión de la importancia de lo global y lo local para la innovación tecnológica". *V Seminario Internacional*. Toluca, México.
- Rubiralta, M. (2004). *Transferencia a la empresas de la innovación universitaria. Descripción de modelos europeos*. COTEC, Madrid.
- Rumelt R. (1984). "Theory, strategy and entrepreneurship". En: Lamb R. (Ed.) *Competitive strategic management*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. pp. 556-70.
- Sáiz, P. (1999). *Invencción, patentes e innovación en la España contemporánea*. OEPM, Madrid.
- Salter, A.; Martin, B. (2001). "The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review". *Research Policy*, 30: 509-532.
- Sandulli, F.; Chesbrough, H. (2009) "Open Business Models: Las dos caras de los Modelos de Negocio Abiertos". *Universia Business Review*, 22: 12-39.
- Saxenian, A. (1994). *Regional advance, culture and competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Saxenian, A. (2000). "The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley". En Kennedy, M. (Ed.). *Understanding Silicon Valley: the anatomy of an entrepreneurial region*. Stanford University Press, California. pp. 141-162.
- Scherer, F. (1980). *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Rand McNally, Chicago.
- Scherer, F. (1982). "Inter-industry technological flows in the United States". *Research Policy*, 11(4): 227-245.
- Schmookler, J. (1962). "Economic Sources of Inventive Activity". *Journal of Economic History*. XXII (1): 1-20.
- Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press, Cambridge.
- Schumpeter, J. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Duncker&Humblodt, Berlin. Versión en inglés, *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1934. Citado de la versión en castellano, *Teoría del desarrollo económico*, México: Fondo de Cultura Económica, 1976.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalismo, socialismo y democracia*. Díaz, J. (Trad.). Aguilar, Madrid.
- Scott, C.; Brown, J. (1999). "Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing". *Organization Science* 10: 381-400.

- Scott, W. (1995). *Institutions and organizations*. Thousand Oaks, California.
- Shapiro, C. Varian, H. (1998). *Information rules: a strategic guide to the network economy*. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Spencer, J. (2001). "How relevant is university-based scientific research to private high-technology firms? United States–Japan comparison". *Academy of Management Journal*, 44: 432-440.
- Stuart, T.; Podolny, J. (1996). "Local search and the evolution of technological capabilities". *Strategic Management Journal*, 17: 21-38.
- Szulanski G. (1996). "Exploiting internal stickiness: impediments to the transfer of best practice". *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue 17: 27–43.
- Taboada, E. (2003). "La credibilidad y la confianza frente al oportunismo en las relaciones de cooperación inter firma". *Gestión y Estrategia*, 24: 197-205.
- Teece, D (2007). "Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of sustainable enterprise performance". *Strategic Management Journal*, 28(13): 1319-1330.
- Teece, D. (1986). "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy." *Research Policy*, 15(6): 285-305.
- Teece, D. (1989). "Interorganizational requirements of the innovation process". *Managerial and Decision Economics*. 10(1): 35-42.
- Thompson, J. (1994). *Las organizaciones en acción*. McGraw Hill, México.
- Tidd, J. (2006). "A review of innovation models". Discussion paper 1 for the *Innovation in Life Sciences Initiative*. London: Imperial College, 16p.
- Torres-Gastelú, A. (2007). "Assimilation of Collaboration Technologies in a Large Mexican Firm: CEMEX". 16th International Conference on Management of Technology.
- Trajtenberg, M. (1990). "A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations". *RAND Journal of Economics*, 21(1): 172-187.
- Tripsas, M. (2001). "Comercializar las tecnologías emergentes por medio de bienes complementarios", en Day, G. S.; Schoemaker, P. J. H. y Gunther, R. E. (eds.): *Gerencia de Tecnologías Emergentes*, Javier Vergara Editor, Barcelona.
- Valentin, F.; Jensen, R. (2002). "Reaping the Fruits of Science: Comparing Exploitations of a Scientific Breakthrough in European Innovation Systems". *Economic Systems Research*, 14(4): 363-388.
- Vázquez, A. (2005). *Las Nuevas Fuerzas del Desarrollo*. Antoni Bosch, Barcelona.
- Vence, X. (1995). *Economía de la innovación y del cambio tecnológico: una revisión crítica*. Siglo XXI, Madrid.

- Verspagen, B. (2004), "Patents, Citations & Innovations: A Window on the Knowledge Economy", *Research Policy*, 33: 1709-1711.
- Villaseca, J.; Torrent, J. (2008). "TIC, conocimiento y crecimiento económico. Un análisis empírico, agregado e internacional, sobre las fuentes de la productividad". *Economía Industrial*, 360: 41-60.
- Vives, L.; Svejenova, S. (2009). "Innovando en el modelo de negocio: La creación de la banca cívica". *Universia Business Review*, 23: 70-85.
- Von Hippel, E. (1986). "Lead Users: A source of novel product concepts". *Management Science*, 32(7): 791-805.
- Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press, New York.
- Tomado de Laursen, K.; Salter A. (2006).
- Von Hippel, E. (2001). "Innovation by User Communities: Learning From Open-Source Software". *MIT Sloan management review*, 42(4): 82-86.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts.
- Von Hippel, E.; von Krogh, G. (2003). "Private - Collective Innovation Model: Issues for Organization Science". *Organization Science*, 14(2): 209-223.
- Wenger, E.; Snyder, W. (2000): "Communities of practice: the organizational frontier". *Harvard Business Review*, 78(1): 139-145.
- West, J. (2006). "Does appropriability enable or retard open innovation". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 109-133.
- West, J. (2007), "Value Capture and Value Networks in Open Source Vendor Strategies". Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii.
- West, J.; Gallager, S. (2006). "Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation". En Chesbrough, H.; Vanhaverbeke, W.; West, J. (Eds.). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press. New York. pp 82-106.
- Winter, S. (2001). "Apropiarse de las ganancias producidas por la innovación", en Day, G. S.; Schoemaker, P. J. H. y Gunther, R. E. (eds.): *Gerencia de Tecnologías Emergentes*, Javier Vergara Editor, Barcelona.
- WIPO. (2005). *Exchanging value. Negotiating technology licensing agreements*. World Intellectual Property Organization and International Trade Centre, Geneva.

- Yoguel, G.; Novick, M.; Marin, A. (2000). "Linkages, Innovation Processes and Social Management Technologies: A Methodological Approach Applied to the Volkswagen Case in Argentina". Danish Research Unit for Industrial Dynamics, working paper 00-11.
- Zanfei, A. (1992). "Changing Competitive Behavior in the Telecommunications Industry", *Revue d'Economie Industrielle*, 62: 83-105.
- Zarifian, P. (1999). Mutación de los sistemas productivos y competencias profesionales: la producción industrial de servicio; El modelo de la competencia y sus consecuencias sobre el trabajo y los oficios profesionales. Cinterfor, Montevideo.

# Anexos





## Anexos

### Anexo 1

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE ACUERDO A SU INTENSIDAD TECNOLÓGICA GLOBAL.	
Alto nivel tecnológico	Medio alto nivel tecnológico
1. Aeroespacio 2. Computadores 3. Electrónica y Comunicaciones 4. Farmacéuticos	5. Instrumentos Científicos 6. Maquinaria Electrónica 7. Vehículos a Motor 8. Químicos 9. Maquinaria no Eléctrica
Medio bajo nivel tecnológico	Bajo nivel tecnológico
10. Construcción 11. Equipo de Caucho y Plástico 12. Otro Equipo de Transporte 13. Piedra, Arcilla y Vidrio 14. Metales no Ferrosos 15. Otra Fabricación 16. Productos Fabricados con Metal	17. Refinamiento de Petróleo 18. Metales Ferrosos 19. Impresiones 20. Vestuario y Textil 21. Madera y Muebles 22. Alimentación y Bebidas

Fuente: OECD (1995), Hatzichronologou (1997).

**CUADRO 2. CÓDIGOS DE LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE PATENTES QUE  
COMPRENDEN LA INDUSTRIA DE LAS TIC.**

<b>SECTOR</b>	<b>CÓDIGO CIP</b>
Telecomunicaciones	[G01S, G08C, G09C, H01P, H01Q, H01S3/(025,043,063,067,085,0933,0941,103,133,18,19,25), H1S5, H03B, H03C, H03D, H03H, H03M, H04B, H04J, H04K, H04L, H04M, H04Q]
Electrónica de consumo	[G11B, H03F, H03G, H03J, H04H, H04N, H04R, H04S]
Ordenadores, Equipo de oficina	[B07C, B41J, B41K, G02F, G03G, G05F, G06, G07, G09G, G10L, G11C, H03K, H03L]
Otros	[G01B, G01C, G01D, G01F, G01G, G01H, G01J, G01K, G01L, G01M, G01N, G01P, G01R, G01V, G01W, G02B6, G05B, G08G, G09B, H01B11, H01J(11/,13/,15/,17/,19/,21/,23/,25/,27/,29/,31/,33/,40/,41/, 43/,45/), H01L]

Fuente: OECD (2005a).

## Anexo 2

CUADRO 1. SEGUNDA DEFINICIÓN DEL SECTOR TIC (2007)\*

<b>Industrias Manufactureras</b>		
ISIC	NACE	Actividad
2610	26.11	Fabricación de componentes electrónicos
	26.12	Fabricación de placas electrónicas cargadas
2620	26.20	Fabricación de computadoras y equipo periférico
2630	26.30	Fabricación de equipos de comunicaciones
2640	26.40	Fabricación de aparatos de consumo electrónico
2680	26.80	Fabricación de soportes magnéticos y ópticos
<b>Industrias Comerciales</b>		
ISIC	NACE	Actividad
4651	46.51	Comercio al por mayor de computadoras, equipo informático periférico y programas informáticos
4652	46.52	Comercio al por mayor de equipo electrónico de telecomunicaciones y de sus partes y piezas
<b>Industrias de Servicios</b>		
Actividades de Publicación		
ISIC	NACE	Actividad
5820	58.21	Industria editorial de juegos de ordenador
	58.29	Otros tipos de edición de programas informáticos
Telecomunicaciones		
ISIC	NACE	Actividad
6110	61.10	Actividades de telecomunicaciones por cable
6120	61.20	Actividades de telecomunicaciones inalámbrica
6130	61.30	Actividades de telecomunicaciones por satélite
6190	61.90	Otras actividades de telecomunicación
Actividades de la tecnología de la información y del servicio informativo		
ISIC	NACE	Actividad
6201	62.01	Actividades de programación informática
6202	62.02	Actividades de consulta de tecnología de la información
	62.03	Actividades de dirección de instalaciones de ordenador
6209	62.09	Otras actividades de tecnología de información y servicio de computadoras
Portales web, procesamiento de datos, alojamiento y actividades conexas		
ISIC	NACE	Actividad
6311	63.11	Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades conexas
6312	63.12	Portales web
Reparación de computadoras y equipos comunicacionales		
ISIC	NACE	Actividad
9511	95.11	Reparación de computadoras y equipo periférico
9512	95.12	Reparación de equipos comunicacionales

\*En base ISIC Rev4, NACE Rev2.

CUADRO 2. DEFINICIÓN DEL SECTOR CONTENIDOS Y DE MEDIOS DE LA INFORMACIÓN (2007)\*

<b>Edición de libros, periódicos y otras actividades editoriales</b>		
ISIC	NACE	Actividad
5811	58.11	Edición de libros
5812	58.12	Edición de directorios y guías de direcciones postales
5813	58.13	Edición de periódicos
	58.14	Edición de revistas
5819	58.19	Otras actividades editoriales
<b>Actividades cinematográficas, de video y de programas de televisión</b>		
ISIC	NACE	Actividad
5911	59.11	Actividades de producción cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión
5912	59.12	Actividades de postproducción cinematográfica, de vídeo y de programas de televisión
5913	59.13	Actividades de distribución cinematográfica, de vídeo y de programas de televisión
5914	59.14	Actividades de exhibición cinematográfica
<b>Actividades de grabación de sonido y edición musical</b>		
ISIC	NACE	Actividad
592	59.2	Actividades de grabación de sonido y edición musical
<b>Actividades de programación y emisión de radio y televisión</b>		
ISIC	NACE	Actividad
601	60.1	Actividades de radiodifusión
602	60.2	Actividades de programación y emisión de televisión
<b>Otros servicios de información</b>		
ISIC	NACE	Actividad
6391	63.91	Actividades de las agencias de noticias
6399	63.99	Otros servicios de información

\*En base ISIC Rev4, NACE Rev2.

## Anexo 3

```
FREQUENCIES
  VARIABLES=COOPINOV INVNUM INVNAT PATDAT CITDAT PATBRE PATDEP PATNAT
  /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN
  /ORDER= ANALYSIS .
```

## Frecuencias

### Notas

Resultados creados		
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\GUADALUPE\Documents\EDoctorado\Tesis\Tesis\Econometrics_LuisR\Datos Guadalupe.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguna>
	Peso	<ninguna>
	Segmentar archivo	<ninguna>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	345
Manipulación de los valores perdidos	Definición de los perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario serán tratados como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en todos los casos con datos válidos.
Sintaxis		FREQUENCIES VARIABLES=COOPINOV INVNUM INVNAT PATDAT CITDAT PATBRE PATDEP PATNAT /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN /ORDER= ANALYSIS .
Recursos	Tiempo de procesador	0:00:00,00
	Tiempo transcurrido	0:00:00,01

## Tabla de frecuencia

### Acuerdo de Cooperación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO	205	59,4	59,4	59,4
	SI	140	40,6	40,6	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

**Total Inventores**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	104	30,1	30,1	30,1
	2	66	19,1	19,1	49,3
	3	52	15,1	15,1	64,3
	4	38	11,0	11,0	75,4
	5	24	7,0	7,0	82,3
	6	38	11,0	11,0	93,3
	7	10	2,9	2,9	96,2
	8	7	2,0	2,0	98,3
	10	3	,9	,9	99,1
	11	2	,6	,6	99,7
	12	1	,3	,3	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

**Nacionalidad Inventores**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Nacional	281	81,4	81,4	81,4
	Extranjero	64	18,6	18,6	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

**Cita Patentes**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO	87	25,2	25,2	25,2
	SI	258	74,8	74,8	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

**Cita Artículos**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NO	288	83,5	83,5	83,5
	SI	57	16,5	16,5	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

### Total Patentes Citadas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	87	25,2	25,2	25,2
	1	14	4,1	4,1	29,3
	2	30	8,7	8,7	38,0
	3	55	15,9	15,9	53,9
	4	75	21,7	21,7	75,7
	5	34	9,9	9,9	85,5
	6	25	7,2	7,2	92,8
	7	13	3,8	3,8	96,5
	8	5	1,4	1,4	98,0
	9	5	1,4	1,4	99,4
	10	1	,3	,3	99,7
	11	1	,3	,3	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

### Variedad Países en Patentes Citadas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	0	87	25,2	25,2	25,2
	1	47	13,6	13,6	38,8
	2	96	27,8	27,8	66,7
	3	79	22,9	22,9	89,6
	4	27	7,8	7,8	97,4
	5	7	2,0	2,0	99,4
	6	2	,6	,6	100,0
	Total	345	100,0	100,0	

### SMEAN(PATNAT)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	,0	56	16,2	16,2	16,2
	,8	73	21,2	21,2	37,4
	1,0	216	62,6	62,6	100,0
	Total	345	100,0	100,0	





## Anexo 4

```
LOGISTIC REGRESSION VARIABLES COOPINOV
/METHOD = FSTEP(COND) INVNUM INVNAT PATDAT CITDAT PATBRE PATDEP
PATNAT
/PRINT = GOODFIT CORR
/CRITERIA = PIN(.05) POUT(.10) ITERATE(20) CUT(.5) .
```

## Regresión logística

### Notas

Resultados creados		
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\GUADALUPE\Documents\EDoctorado\Tesis\Tesis\Econometrics_LuisR\Datos Guadalupe.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguna>
	Peso	<ninguna>
	Segmentar archivo	<ninguna>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	345
Tratamiento de los valores perdidos	Definición de los perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se consideran como perdidos
Sintaxis		LOGISTIC REGRESSION VARIABLES COOPINOV /METHOD = FSTEP(COND) INVNUM INVNAT PATDAT CITDAT PATBRE PATDEP PATNAT /PRINT = GOODFIT CORR /CRITERIA = PIN(.05) POUT(.10) ITERATE(20) CUT(.5) .
Recursos	Tiempo de procesador	0:00:00,03
	Tiempo transcurrido	0:00:00,01

### Resumen del procesamiento de los casos

Casos no ponderados(a)	N	Porcentaje
Casos seleccionados		
Incluidos en el análisis	345	100,0
Casos perdidos	0	,0
Total	345	100,0
Casos no seleccionados	0	,0
Total	345	100,0

a Si está activada la ponderación, consulte la tabla de clasificación para ver el número total de casos.

### Codificación de la variable dependiente

Valor original	Valor interno
NO	0
SI	1

## Bloque 0: Bloque inicial

Tabla de clasificación(a,b)

Observado			Pronosticado		
			Acuerdo de Cooperacion		Porcentaje correcto
			NO	SI	
Paso 0	Acuerdo de Cooperacion	NO	205	0	100,0
		SI	140	0	,0
Porcentaje global					59,4

a En el modelo se incluye una constante.

b El valor de corte es ,500

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-,381	,110	12,099	1	,001	,683

Variables que no están en la ecuación

	Puntuación	gl	Sig.
Paso 0 Variables			
INVNUM	74,630	1	,000
INVNAT	71,741	1	,000
PATDAT	54,739	1	,000
CITDAT	31,034	1	,000
PATBRE	20,004	1	,000
PATDEP	18,771	1	,000
PATNAT	,016	1	,900
Estadísticos globales	139,740	7	,000

## Bloque 1: Método = Por pasos hacia adelante (Condicional)

### Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi-cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	81,136	1	,000
	Bloque	81,136	1	,000
	Modelo	81,136	1	,000
Paso 2	Paso	35,030	1	,000
	Bloque	116,166	2	,000
	Modelo	116,166	2	,000
Paso 3	Paso	33,407	1	,000
	Bloque	149,573	3	,000
	Modelo	149,573	3	,000
Paso 4	Paso	19,305	1	,000
	Bloque	168,878	4	,000
	Modelo	168,878	4	,000

### Resumen de los modelos

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	384,815(a)	,210	,283
2	349,786(b)	,286	,386
3	316,379(c)	,352	,475
4	297,074(c)	,387	,522

a La estimación ha finalizado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

b La estimación ha finalizado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

c La estimación ha finalizado en el número de iteración 6 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.

### Prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	10,541	5	,061
2	10,749	5	,057
3	4,362	7	,737
4	9,783	7	,201

**Tabla de contingencias para la prueba de Hosmer y Lemeshow**

		Acuerdo de Cooperacion = NO		Acuerdo de Cooperacion = SI		Total
		Observado	Esperado	Observado	Esperado	
Paso 1	1	92	85,544	12	18,456	104
	2	47	48,315	19	17,685	66
	3	25	32,079	27	19,921	52
	4	18	18,505	20	19,495	38
	5	7	8,611	17	15,389	24
	6	11	9,424	27	28,576	38
	7	5	2,522	18	20,478	23
Paso 2	1	90	83,885	10	16,115	100
	2	47	48,004	15	13,996	62
	3	23	30,502	21	13,498	44
	4	22	23,290	19	17,710	41
	5	15	12,987	21	23,013	36
	6	7	4,881	27	29,119	34
	7	1	1,451	27	26,549	28
Paso 3	1	48	46,530	0	1,470	48
	2	31	32,363	4	2,637	35
	3	42	39,555	10	12,445	52
	4	30	30,292	14	13,708	44
	5	22	24,830	19	16,170	41
	6	16	17,257	20	18,743	36
	7	11	9,777	22	23,223	33
	8	4	3,230	26	26,770	30
	9	1	1,167	25	24,833	26
Paso 4	1	48	46,951	0	1,049	48
	2	29	30,218	3	1,782	32
	3	42	39,685	8	10,315	50
	4	24	25,946	11	9,054	35
	5	18	23,726	17	11,274	35
	6	25	20,999	15	19,001	40
	7	13	11,069	24	25,931	37
	8	5	4,821	31	31,179	36
	9	1	1,585	31	30,415	32

**Tabla de clasificación(a)**

Observado			Pronosticado		
			Acuerdo de Cooperacion		Porcentaje correcto
			NO	SI	
Paso 1	Acuerdo de Cooperacion	NO	164	41	80,0
		SI	58	82	58,6
	Porcentaje global				71,3
Paso 2	Acuerdo de Cooperacion	NO	176	29	85,9
		SI	59	81	57,9
	Porcentaje global				74,5
Paso 3	Acuerdo de Cooperacion	NO	184	21	89,8
		SI	59	81	57,9
	Porcentaje global				76,8
Paso 4	Acuerdo de Cooperacion	NO	178	27	86,8
		SI	46	94	67,1
	Porcentaje global				78,8

a El valor de corte es ,500

**Variables en la ecuación**

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1(a)	INVNUM	,529	,068	60,139	1	,000	1,697
	Constante	-2,062	,247	69,743	1	,000	,127
Paso 2(b)	INVNUM	,417	,071	34,705	1	,000	1,518
	INVNAT	2,204	,421	27,391	1	,000	9,057
	Constante	-2,067	,255	65,892	1	,000	,127
Paso 3(c)	INVNUM	,366	,075	23,847	1	,000	1,442
	INVNAT	2,131	,444	22,986	1	,000	8,419
	PATDAT	2,298	,486	22,398	1	,000	9,959
	Constante	-3,820	,522	53,499	1	,000	,022
Paso 4(d)	INVNUM	,307	,077	15,854	1	,000	1,359
	INVNAT	2,296	,450	26,075	1	,000	9,930
	PATDAT	2,454	,532	21,241	1	,000	11,630
	CITDAT	1,609	,384	17,551	1	,000	4,997
	Constante	-4,108	,577	50,776	1	,000	,016

a Variable(s) introducida(s) en el paso 1: INVNUM.

b Variable(s) introducida(s) en el paso 2: INVNAT.

c Variable(s) introducida(s) en el paso 3: PATDAT.

d Variable(s) introducida(s) en el paso 4: CITDAT.

**Matriz de correlaciones**

		Constant	INVNUM	INVNAT	PATDAT	CITDAT
Paso 1	Constant	1,000	-,864			
	INVNUM	-,864	1,000			
Paso 2	Constant	1,000	-,835	-,074		
	INVNUM	-,835	1,000	-,131		
	INVNAT			1,000		
		-,074	-,131			
Paso 3	Constant	1,000	-,439	-,088	-,853	
	INVNUM	-,439	1,000	-,150	,001	
	INVNAT	-,088	-,150	1,000	,071	
	PATDAT	-,853	,001	,071	1,000	
Paso 4	Constant	1,000	-,398	-,077	-,868	-,191
	INVNUM	-,398	1,000	-,166	-,001	-,118
	INVNAT	-,077	-,166	1,000	,047	,116
	PATDAT	-,868	-,001	,047	1,000	,132
	CITDAT	-,191	-,118	,116	,132	1,000

**Modelo si se elimina el término(a)**

Variable		Log verosimilitud del modelo	Cambio en -2 log de la verosimilitud	gl	Sig. del cambio
Paso 1	INVNUM	-233,005	81,194	1	,000
Paso 2	INVNUM	-195,752	41,717	1	,000
	INVNAT	-193,206	36,625	1	,000
Paso 3	INVNUM	-172,142	27,905	1	,000
	INVNAT	-173,745	31,111	1	,000
	PATDAT	-176,263	36,148	1	,000
Paso 4	INVNUM	-157,428	17,782	1	,000
	INVNAT	-166,292	35,510	1	,000
	PATDAT	-166,393	35,711	1	,000
	CITDAT	-158,296	19,518	1	,000

a Según las estimaciones condicionales de los parámetros

**Variables que no están en la ecuación**

			Puntuación	gl	Sig.
Paso 1	Variables	INVNAT	34,084	1	,000
		PATDAT	33,893	1	,000
		CITDAT	14,533	1	,000
		PATBRE	12,746	1	,000
		PATDEP	10,397	1	,001
		PATNAT	,504	1	,478
	Estadísticos globales		80,158	6	,000
Paso 2	Variables	PATDAT	28,827	1	,000
		CITDAT	20,570	1	,000
		PATBRE	9,755	1	,002
		PATDEP	7,167	1	,007
		PATNAT	,621	1	,431
	Estadísticos globales		48,059	5	,000
Paso 3	Variables	CITDAT	19,267	1	,000
		PATBRE	1,343	1	,247
		PATDEP	3,720	1	,054
		PATNAT	,202	1	,653
	Estadísticos globales		20,332	4	,000
Paso 4	Variables	PATBRE	,019	1	,890
		PATDEP	,618	1	,432
		PATNAT	,128	1	,721
	Estadísticos globales		1,236	3	,744

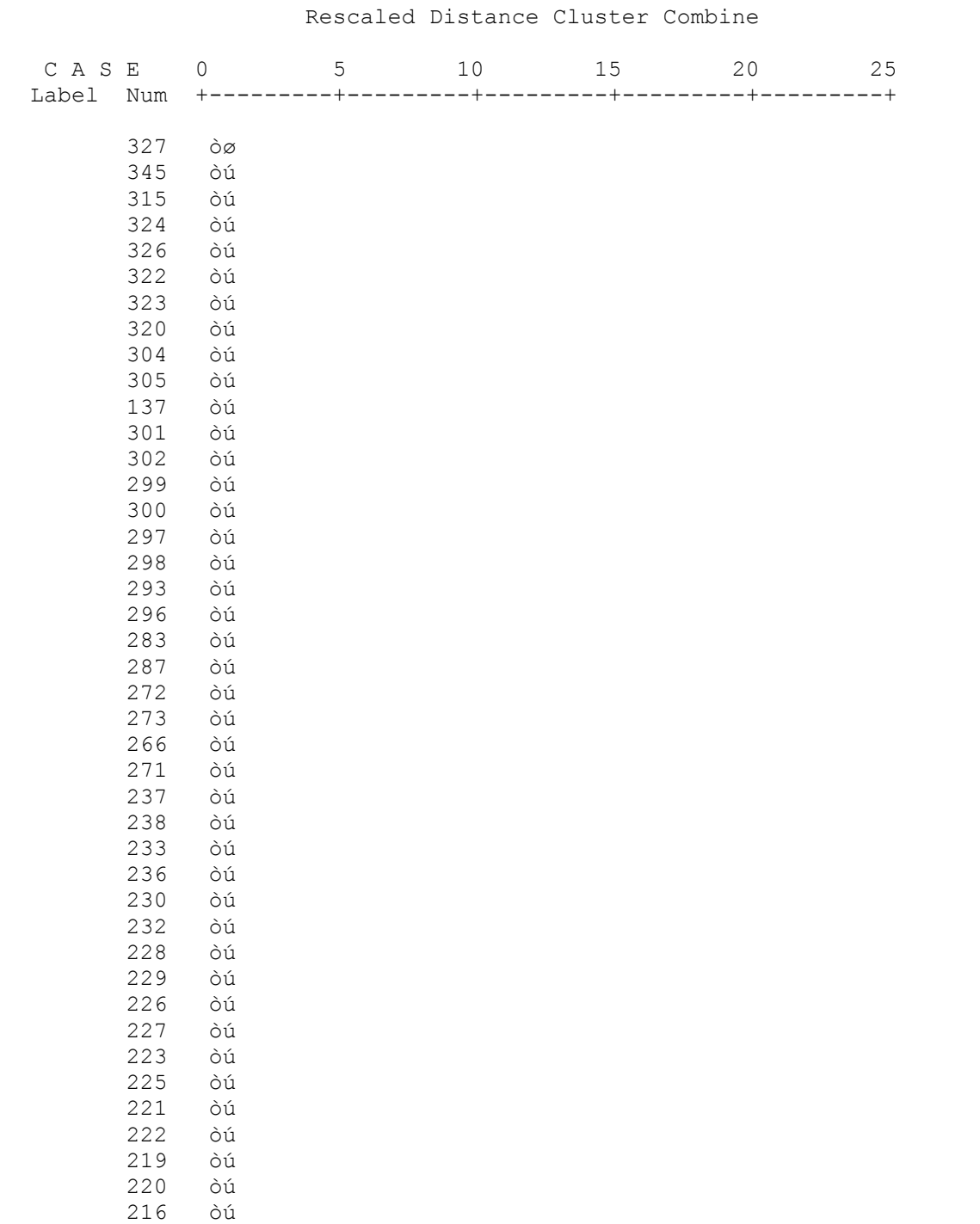




Anexo 5

\*\*\*\*\* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*  
\*\*\*\*\*

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



C

C	A	S	E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+	+-----+
	218	òú							
	149	òú							
	168	òú							
	144	òú							
	148	òðòðòðø							
	138	òú	ó						
	136	òú	ó						
	328	òú	ó						
	330	òú	ó						
	312	òú	ó						
	314	òú	ó						
	321	òú	ó						
	278	òú	ó						
	292	òú	ó						
	130	òú	ó						
	269	òú	ó						
	270	òú	ùòòòòòòòòòòòòòòòòòòòòø						
	235	òú	ó					ó	
	268	òú	ó					ó	
	224	òú	ó					ó	
	231	òú	ó					ó	
	194	òú	ó					ó	
	217	òú	ó					ó	
	139	òú	ó					ó	
	157	ò÷	ó					ó	
	63	òø	ó					ó	
	309	òðòðø	ó					ó	
	118	ò÷ ùòú						ó	
	294	òòò÷	ó					ó	
	264	òø	ó					ó	
	288	òðòðòú						ó	
	281	ò÷	ó					ó	
	243	òø	ó					ó	
	286	òú	ó					ó	
	291	òðòòò÷						ó	
	303	òú						ó	
	159	òú						ó	
	325	òú						ó	
	234	òú						ó	
	267	òú						ó	
	169	ò÷						ó	
	289	òø						ó	
	295	òú						ó	
	171	òðòø						ó	
	277	ò÷ ùòòòòòòòòòòø						ó	

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*

C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+-----+				
158	òòò÷		ó		ó	
142	òûòø		ó		ó	
261	ò÷ ó		ó		ó	
285	òòòú		ó		ó	
240	òø ùòø		ó		ó	
340	òôòú ó		ó		ó	
183	òú ó ó		ó		ó	
276	òú ó ó		ùòòòòòø		ó	
242	ò÷ ó ùòòòòòø		ó	ó	ó	
129	òø ó ó		ó ó	ó	ó	
249	òôò÷ ó		ó ó	ó	ó	
190	ò÷ ó		ó ó	ó	ó	
251	òòòòò÷		ó ó	ó	ó	
101	òø		ó ó	ó	ó	
102	òôòø		ó ó	ó	ó	
30	òú ó		ùò÷	ó	ó	
71	ò÷ ó		ó	ó	ó	
68	òø ùòòòòòø		ó	ó	ó	
100	òôòú		ó ó	ó	ó	
67	òú ó		ó ó	ó	ó	
99	ò÷ ó		ó ó	ó	ó	
28	òø ó		ó ó	ó	ó	
66	òôò÷		ó ó	ó	ó	
65	ò÷		ùò÷	ó	ó	
22	òûòø		ó	ó	ó	
64	ò÷ ùòø		ó	ó	ùòòòòòòòòòòòòòòòø	
16	òø ó ó		ó	ó	ó	ó
70	òôò÷ ó		ó	ó	ó	ó
69	ò÷ ó		ó	ó	ó	ó
27	òø ó		ó	ó	ó	ó
74	òôòø ùòòò÷		ó	ó	ó	ó
32	òú ó ó		ó	ó	ó	ó
308	òú ó ó		ó	ó	ó	ó
23	òú ó ó		ó	ó	ó	ó
125	ò÷ ó ó		ó	ó	ó	ó
79	òø ùò÷		ó	ó	ó	ó
123	òôòú		ó	ó	ó	ó
31	ò÷ ó		ó	ó	ó	ó
78	òòòú		ó	ó	ó	ó
80	òòòú		ó	ó	ó	ó
72	òûòú		ó	ó	ó	ó
119	ò÷ ó		ó	ó	ó	ó
73	òûòú		ó	ó	ó	ó
103	ò÷ ó		ó	ó	ó	ó
107	òø ó		ó	ó	ó	ó

C

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*

C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+-----+				
	124	òðòú		ó	ó	ó
	8	òú ó		ó	ó	ó
	17	ò÷ ó		ó	ó	ó
	19	òûò÷		ó	ó	ó
	33	ò÷		ó	ó	ó
	154	òø		ó	ó	ó
	193	òðòø		ó	ó	ó
	255	òú ó		ó	ó	ó
	339	òú ó		ó	ó	ó
	147	ò÷ ó		ó	ó	ó
	176	òø ó		ó	ó	ó
	182	òú ùòø		ó	ó	ó
	205	òú ó ó		ó	ó	ó
	338	òú ó ó		ó	ó	ó
	151	òðòú ó		ó	ó	ó
	152	òú ó ó		ó	ó	ó
	175	òú ó ó		ó	ó	ó
	165	ò÷ ó ó		ó	ó	ó
	199	òø ó ùòòòø		ó	ó	ó
	274	òú ó ó ó		ó	ó	ó
	172	òú ó ó ó		ó	ó	ó
	258	òðò÷ ó ó		ó	ó	ó
	170	òú ó ó		ó	ó	ó
	167	ò÷ ó ó		ó	ó	ó
	128	òûòòòú ó		ó	ó	ó
	134	ò÷ ó ó		ó	ó	ó
	58	òø ó ó		ó	ó	ó
	59	òðòø ó ó		ó	ó	ó
	96	ò÷ ùò÷ ó		ó	ó	ó
	95	òòò÷ ó		ó	ó	ó
	185	òø ó ó		ó	ó	ó
	275	òú ó ó		ó	ó	ó
	342	òðòø ó		ó	ó	ó
	188	òú ó ó		ó	ó	ó
	245	ò÷ ùòø ó	ùòòòòò÷			ó
	239	òø ó ó ó	ó			ó
	247	òðò÷ ó ó	ó			ó
	143	ò÷ ó ó	ó			ó
	140	òø ó ó	ó			ó
	208	òú ùòø ó	ó			ó
	163	òðòø ó ó ùòòòòòø	ó			ó
	250	òú ó ó ó ó	ó	ó		ó
	257	òú ó ó ó ó	ó	ó		ó
	186	òú ó ó ó ó	ó	ó		ó
	189	òú ó ó ó ó	ó	ó		ó

C

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*

C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+-----+				
	41	òú ùð÷	ó ó	ó	ó	ó
	161	òú ó	ó ó	ó	ó	ó
	317	ò÷ ó	ó ó	ó	ó	ó
	212	òø ó	ó ó	ó	ó	ó
	331	òðòú	ó ó	ó	ó	ó
	82	ò÷ ó	ó ó	ó	ó	ó
	256	òø ó	ó ó	ó	ó	ó
	262	òðò÷	ó ó	ó	ó	ó
	213	ò÷	ó ó	ó	ó	ó
	47	òø	ó ó	ó	ó	ó
	215	òðòø	ó ó	ó	ó	ó
	51	ò÷ ó	ó ó	ó	ó	ó
	75	òø ó	ó ó	ó	ó	ó
	343	òú ó	ó ó	ó	ó	ó
	49	òú ó	ó ó	ó	ó	ó
	121	òðòú	ó ó	ó	ó	ó
	122	òú ó	ó ó	ó	ó	ó
	131	òú ó	ó ó	ó	ó	ó
	34	òú ó	ùð÷	ó	ó	ó
	104	òú ó	ó	ó	ó	ó
	120	òú ó	ó	ó	ó	ó
	46	ò÷ ó	ó	ó	ó	ó
	45	òðòú	ó	ó	ó	ó
	15	òø ùðòòú	ó	ó	ó	ó
	20	òú ó	ó	ó	ó	ó
	14	òðòú	ó	ó	ó	ó
	77	òú ó	ó	ó	ó	ó
	106	ò÷ ó	ó	ó	ó	ó
	48	òø ó	ó	ó	ó	ó
	108	òú ó	ó	ó	ó	ó
	109	òðòú	ó	ó	ó	ó
	209	òú ó	ó	ó	ó	ó
	24	òú ó	ó	ó	ó	ó
	53	òú ó	ó	ó	ó	ó
	81	ò÷ ó	ó	ó	ó	ó
	52	òø ó	ó	ó	ó	ó
	85	òú ó	ó	ó	ó	ó
	110	òú ó	ó	ó	ó	ó
	127	òðò÷	ó	ó	ó	ó
	54	òú	ó	ó	ó	ó
	87	òú	ó	ó	ó	ó
	88	òú	ó	ó	ó	ó
	36	òú	ó	ó	ó	ó
	55	ò÷	ó	ó	ó	ùòòòòòòòòòòø
	248	òø	ó	ó	ó	ó

C

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*

C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+-----+				
	337	òú	ó	ó	ó	ó
	246	òú	ó	ó	ó	ó
	344	òú	ó	ó	ó	ó
	211	òú	ó	ó	ó	ó
	311	òú	ó	ó	ó	ó
	318	òú	ó	ó	ó	ó
	153	òú	ó	ó	ó	ó
	204	òú	ó	ó	ó	ó
	244	òðòø	ó	ó	ó	ó
	280	òú ó	ó	ó	ó	ó
	207	òú ó	ó	ó	ó	ó
	290	òú ó	ó	ó	ó	ó
	160	òú ó	ó	ó	ó	ó
	253	òú ó	ó	ó	ó	ó
	178	ò÷ ó	ó	ó	ó	ó
	259	òø ó	ó	ó	ó	ó
	335	òú ó	ó	ùòòò÷	ó	ó
	179	òú ó	ó	ó	ó	ó
	201	òú ó	ó	ó	ó	ó
	319	òú ùòòò÷	ó	ó	ó	ó
	146	òú ó	ó	ó	ó	ó
	187	òú ó	ó	ó	ó	ó
	177	òú ó	ó	ó	ó	ó
	184	òðòú	ó	ó	ó	ó
	329	òú ó	ó	ó	ó	ó
	210	òú ó	ó	ó	ó	ó
	206	òú ó	ó	ó	ó	ó
	173	ò÷ ó	ó	ó	ó	ó
	141	òø ó	ó	ó	ó	ó
	241	òú ó	ó	ó	ó	ó
	332	òú ó	ó	ó	ó	ó
	341	òú ó	ó	ó	ó	ó
	164	òú ó	ó	ó	ó	ó
	214	òú ó	ó	ó	ó	ó
	265	òú ó	ó	ó	ó	ó
	196	òú ó	ó	ó	ó	ó
	198	òú ó	ó	ó	ó	ó
	180	òú ó	ó	ó	ó	ó
	316	òðò÷	ó	ó	ó	ó
	162	òú	ó	ó	ó	ó
	181	òú	ó	ó	ó	ó
	174	òú	ó	ó	ó	ó
	263	òú	ó	ó	ó	ó
	145	òú	ó	ó	ó	ó
	336	òú	ó	ó	ó	ó

C

\* \* \* \* \* H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S \*

C A S E	0	5	10	15	20	25
Label	Num	+-----+-----+-----+-----+-----+				
191	òú		ó		ó	ó
203	òú		ó		ó	ó
284	òú		ó		ó	ó
155	òú		ó		ó	ó
334	òú		ó		ó	ó
197	òú		ó		ó	ó
202	òú		ó		ó	ó
156	ò÷		ó		ó	ó
76	òø		ó		ó	ó
105	òú		ó		ó	ó
35	òðòòòø		ó		ó	ó
50	ò÷ ó		ó		ó	ó
4	òûòø ùòø		ó		ó	ó
18	ò÷ ó ó ó		ó		ó	ó
12	òûòðò÷ ó		ó		ó	ó
94	ò÷ ó ó		ó		ó	ó
282	òø ó ó		ó		ó	ó
307	òú ó ó		ó		ó	ó
37	òú ó ó		ó		ó	ó
111	òðòú ó		ó		ó	ó
115	òú ó ó		ó		ó	ó
310	òú ó ó		ó		ó	ó
112	òú ó ó		ó		ó	ó
126	ò÷ ó ó		ó		ó	ó
21	òòò÷ ùòòòø		ó		ó	ó
25	òûòø ó ó		ó		ó	ó
42	ò÷ ó ó ó		ó		ó	ó
7	òòòú ó ó		ó		ó	ó
29	òûòðòø ó ó		ó		ó	ó
97	ò÷ ó ó ó		ó		ó	ó
60	òûòú ó ó		ó		ó	ó
90	ò÷ ó ó ó		ó		ó	ó
91	òø ó ùòú		ó		ó	ó
92	òú ó ó ó		ó		ó	ó
26	òðò÷ ó ó		ó		ó	ó
40	ò÷ ó ó ó		ó		ó	ó
5	òòòòò÷ ó ó		ó		ó	ó
56	òø ó ùòòòò÷		ó		ó	ó
113	òðòø ó ó		ó		ó	ó
39	ò÷ ùòø ó		ó		ó	ó
116	òòò÷ ó ó		ó		ó	ó
43	òø ùò÷		ó		ó	ó
86	òðòø ó		ó		ó	ó
313	ò÷ ùò÷		ó		ó	ó
83	òø ó		ó		ó	ó

C



```

* * * * * * H I E R A R C H I C A L C L U S T E R   A N A L Y S I S *
* * * * *

```

[illegible]